

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**E.U.I.T. FORESTAL**

**INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE  
M2009 DEL ELENCO, DENOMINADO  
"HAZA DE BUENAVISTA"  
PERTENECIENTE AL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE ZARZALEJO**

---

Trabajo Fin de Carrera



**Amparo Rica Fuentes  
JUNIO 2012**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al personal de la Sección III Oeste del Área de Conservación de Montes de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, por la documentación e información, y permisos facilitados.

Especial agradecimiento a Celedonio López, profesor titular de la Unidad Docente de Dasometría, Inventariación y Ordenación de Montes, por su buena labor como tutor así como por su disponibilidad y gran flexibilidad para atender mis consultas y cuestiones.

A mis compañeros de la Escuela, amigos y familiares que han prestado colaboración bien sea para realizar el trabajo de campo, o en otros aspectos durante la elaboración del trabajo: Belén Rica, Daniel Rabadán, Sira de la Fuente, Rubén Manso, Miguel Angel de la Fuente, Alfredo Fernández y Pablo de la Casa.

A Daniel, a mi familia y a mis amigos que se han interesado por el avance de este trabajo y me han animado en todo momento.



## ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN .....	6
1.	ANTECEDENTES .....	6
2.	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	6
II	ESTADO LEGAL .....	8
1.	POSICIÓN ADMINISTRATIVA.....	8
2.	PERTENENCIA.....	8
3.	LÍMITES, DESLINDE Y AMOJONAMIENTO .....	8
4.	ENCLAVADOS.....	8
5.	CABIDAS .....	9
6.	SERVIDUMBRES .....	9
7.	OCUPACIONES .....	9
8.	USOS Y COSTUMBRES VECINALES.....	9
III	ESTADO NATURAL .....	10
1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA .....	10
2.	POSICIÓN OROGRÁFICA Y CONFIGURACIÓN DEL TERRENO.....	12
3.	POSICIÓN HIDROGRÁFICA.....	12
3.1.	Pérdidas de suelo .....	13
4.	CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA.....	13
4.1.	Elección de la estación meteorológica .....	13
4.2.	Descripción del clima .....	14
4.2.1.	Caracterización del área de estudio.....	15
4.2.2.	Climodiagrama de Walter-Lieth.....	15
4.2.3.	Ficha hídrica de Thornthwaite .....	17
4.3.	Índice de Patterson .....	18
4.4.	Productividad potencial forestal .....	19
4.5.	Diferentes clasificaciones .....	19
4.5.1.	Clasificación climática de Thornthwaite .....	19
4.5.2.	Clasificación bioclimática de Rivas Martínez .....	20
4.5.3.	Clasificación fitoclimática de Allué-Andrade.....	21
5.	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO .....	22
5.1.	Encuadre geológico .....	22
5.2.	Edafogénesis .....	26
5.2.1.	Factores formadores.....	26
5.2.2.	Ambiente edafogenético .....	27
5.3.	Proceso edáfico de diferenciación dominante: empardecimiento.....	28
5.3.1.	Alteración de la Roca Madre.....	28
5.3.2.	Descomposición de los Despojos Orgánicos .....	28
5.3.3.	Migraciones .....	29
5.3.4.	Degradaciones .....	30
5.4.	Clasificación de Suelos.....	30
6.	VEGETACIÓN .....	30
6.1.	Vegetación potencial .....	30
6.2.	Vegetación actual.....	31



7.	FAUNA.....	34
7.1.	Especies de interés cinegético .....	34
7.2.	Especies protegidas y resto de especies de interés .....	34
8.	ENFERMEDADES Y PLAGAS .....	36
9.	OTRAS ALTERACIONES DEL MEDIO .....	37
IV	ESTADO FORESTAL.....	38
1.	ESTADO FORESTAL DE LA MASA .....	38
2.	DIVISION INVENTARIAL .....	38
2.1.	Formación de cuarteles.....	38
2.2.	División en cantones.....	38
3.	TIPO DE INVENTARIO. JUSTIFICACION .....	39
4.	DISEÑO DEL MUESTREO.....	39
4.1.	Muestreo piloto.....	39
4.2.	Forma y tamaño de las parcelas .....	40
4.3.	Tamaño y distribución de la muestra.....	40
4.4.	Intensidad de muestreo .....	41
4.5.	Elección de variables a medir en el replanteo de las parcelas de muestreo .....	41
4.6.	Estadillo de toma de datos .....	42
5.	ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO .....	42
5.1.	Equipo: personal, distribución del trabajo y material.....	42
5.2.	Desarrollo de los trabajos de campo .....	43
5.2.1.	Progresión sobre el terreno.....	43
5.2.2.	Replanteo de parcelas .....	43
5.2.3.	Toma de datos.....	43
5.2.4.	Rendimientos.....	44
6.	RESULTADOS .....	45
6.1.	Función de distribución diamétrica .....	45
6.2.	Estado de regeneración .....	48
6.3.	Pies menores .....	48
6.4.	Parámetros medios de masa .....	48
6.5.	Estudio de espesura .....	49
6.6.	Índices especiales .....	51
6.7.	Estimación de existencias.....	51
6.7.1.	Ajustes de regresión.....	51
6.7.2.	Volúmenes .....	56
6.7.3.	Crecimientos.....	58
7.	DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES INVENTARIALES .....	59
V	ESTADO SOCIOECONÓMICO .....	65
1.	RESUMEN ECONÓMICO DEL ÚLTIMO DECENIO .....	65
1.1.	Aprovechamientos realizados .....	65
1.2.	Servicios y utilidades para fines recreativos .....	66
1.3.	Obras y trabajos silvícolas realizados.....	66
2.	CONDICIONES INTRÍNSECAS DEL MONTE.....	66
2.1.	Equipamientos y servicios .....	66
2.2.	Red viaria .....	67





3. CONDICIONES DE LA COMARCA Y MERCADO DE LOS PRODUCTOS FORESTALES.....	67
VI CONCLUSIONES.....	69
1. ANÁLISIS DE LOS USOS DEL MONTE .....	69
2. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN FORESTAL .....	70
ANEXO I .....	71
ANEXO II.....	73
ANEXO III .....	80
ANEXO IV.....	84
ANEXO V .....	86
ANEXO VI .....	103
ANEXO VII.....	109
ANEXO VIII .....	116
PLANOS .....	118
BIBLIOGRAFÍA.....	125



## I INTRODUCCIÓN

### 1. ANTECEDENTES

El monte M2009 del elenco denominado "Haza de Buenavista" en Zarzalejo (Madrid) objeto de este inventario cuenta con una extensión de 154 ha, siendo atravesado y dividido físicamente por la carretera M-533 que une Zarzalejo con la carretera M-505. Pertenece en la actualidad a la asociación de propietarios denominada "El Pinar".

El arbolado tiene su origen en los años 40 cuando la escasa productividad agrícola de estos terrenos dedicados al cultivo de cereales hacen pensar a la Administración de la época en cambiar el uso de los mismos, pasando de uso agrícola al forestal mediante una repoblación de pinos bajo la forma de Consorcio.

Es en el año 1943 cuando se presenta un listado con todos los propietarios dispuestos a ofrecer sus terrenos, constituyéndose la asociación de propietarios original. En el acta de constitución del Consorcio se indica "Ver condiciones generales de Consorcio con la Excelentísima Diputación de Madrid" [sic] aludiendo a las bases entre el Consejo del Patrimonio Forestal del Estado y la Diputación de Madrid. Las cuales acepta como propias, indicando que el Alcalde ostentaría la representación de los propietarios en todos los asuntos derivados del Consorcio.

Habida cuenta de estos datos, se podría datar la repoblación que dio origen al monte hacia el año 1944 aunque no se han encontrado entre la documentación conservada en la actual consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid evidencia que lo pudieran confirmar.

La especie principal es *Pinus pinaster* Ait., aunque aparecen en puntos de mayor altitud algunos pies de *Pinus sylvestris* L. y en la zona sur algunos pies de *Pinus nigra* Arn. No se encuentra información que documente si la presencia minoritaria de estas especies de pino son accidentales o deliberadas. También encontramos presencia en una parcela de reducido tamaño *Castanea sativa* Mill.

Este pinar tuvo desde su principio finalidad principalmente productora aunque la revisión de su historia nos demuestra que desde el comienzo de su explotación hasta hoy en día, sus aprovechamientos de madera son escasos, irregulares en el tiempo y poco valiosos en lo económico, siendo el principal uso el aprovechamiento de pastos. Secundariamente, ya que no estaba entre sus fines previstos, este pinar tiene un amplio uso recreativo favorecido por su ubicación muy cercana al núcleo de población de Zarzalejo y la posibilidad de libre acceso pedestre.

### 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Según se ha expuesto en el apartado de antecedentes, es un monte de origen artificial (repoblación) y además reciente, de hace unos 68 años aproximadamente. Es un ejemplo de los muy escasos montes que a día de hoy carece de estudios previos.



Precisamente la ausencia de un inventario o proyecto de ordenación precedentes es lo que motivan la elaboración del este trabajo. Por medio de un inventario se generará una herramienta que permita el conocimiento cualitativo y cuantitativo de existencias con el fin de ayudar en la toma de decisiones para futuros trabajos y aprovechamientos sobre el terreno.

En resumen, se pretende por medio de este inventario forestal facilitar posteriores acciones en el ámbito de la ordenación así como contribuir con información útil para la gestión del monte desde el momento presente.



## II ESTADO LEGAL

### 1. POSICIÓN ADMINISTRATIVA

El monte M2009 del elenco se denomina "Haza de Buenavista" y pertenece al término municipal de Zarzalejo, en la provincia de Madrid.

### 2. PERTENENCIA

La propiedad corresponde a la asociación de propietarios que se creó al efecto de llevar a cabo la repoblación del pinar y que dio lugar al consorcio "Haza de Buenavista" con la Comunidad de Madrid. Se incluye copia del acta de constitución de la asociación de propietarios en el Anexo II.

### 3. LÍMITES, DESLINDE Y AMOJONAMIENTO

El monte M2009 del elenco, no está deslindado ni amojonado. Obtenemos la información de sus límites del acta de constitución de la Asociación de Propietarios de 1943:

- Norte: Término Municipal de Santa María de la Alameda
- Sur: Propiedades particulares de vecinos de Zarzalejo
- Este: Término Municipal de San Lorenzo del Escorial
- Oeste: Término Municipal de Robledo de Chavela y propiedades particulares de vecinos de Zarzalejo.

### 4. ENCLAVADOS

Existen un total de 8 enclavados de propietarios particulares. No disponemos de información detallada sobre los propietarios ni uso declarado del suelo en estas parcelas. Los propietarios son ajenos a la asociación de propietarios del pinar y en muchos casos los usos son pastos, por lo que se puede observar a pie de monte. Son en algunos casos parcelas arrendadas anualmente, según referencias halladas entre la documentación del monte en la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

Hay dos de las parcelas enclavadas que fueron en los años 1943 a 1951 el lugar utilizado como vivero volante durante la repoblación. Actualmente está ocupada por un huerto, árboles ornamentales y frutales, y se practica de manera anecdótica la apicultura. Es en esta parcela donde se construyó una caseta para uso de los guardas forestales. En la parcela contigua se instaló una pequeña repoblación de castaños como parcela experimental, si bien no se realizó posterior seguimiento por parte de la administración, según referencia de guardas. Se observa que se les ha realizado poda y se aprovecha la castaña en la temporada. Se puede comprobar la situación en la actualidad en fotografías del Anexo I.



## 5. CABIDAS

Cabida total.....	161,9 ha
○ Enclavados .....	7,6 ha
○ Cabida Forestal .....	154,3 ha
▪ Cabida Forestal poblada .....	113,0 ha
▪ Cabida forestal rasa .....	39,4 ha
○ Cabida Inforestal .....	1,6 ha

## 6. SERVIDUMBRES

La única servidumbre que consta *de facto* aunque no documentalmente es el paso a través del pinar para acceder a los enclavados.

Existe una vía pecuaria que atraviesa el monte para el paso de ganado. Para alguna de las parcelas no se requiere de servidumbre ni permiso alguno por estar directamente comunicada con vías de acceso.

Se adjunta plano con el trazado de la vía pecuaria en el Anexo III.

## 7. OCUPACIONES

No se ha encontrado información alguna de ocupaciones en este monte.

## 8. USOS Y COSTUMBRES VECINALES

Antiguamente, cada año a principios de diciembre los ayuntamientos de Zarzalejo y El Escorial solicitaban la corta de un pino para cada población para decoración navideña, el cual se ubicaba en un lugar emblemático de cada una de las mismas.

Dada la cercanía al núcleo de población de Zarzalejo, este pinar es zona muy propicia como zona recreativa ya sea para pasear o realizar actividades deportivas, por lo que es frecuente encontrar vecinos en bicicleta, paseando o corriendo por las sendas del mismo.

El yacimiento de ortosas en la zona de la Estación de Zarzalejo atrae a numerosos aficionados a la geología.



### III ESTADO NATURAL

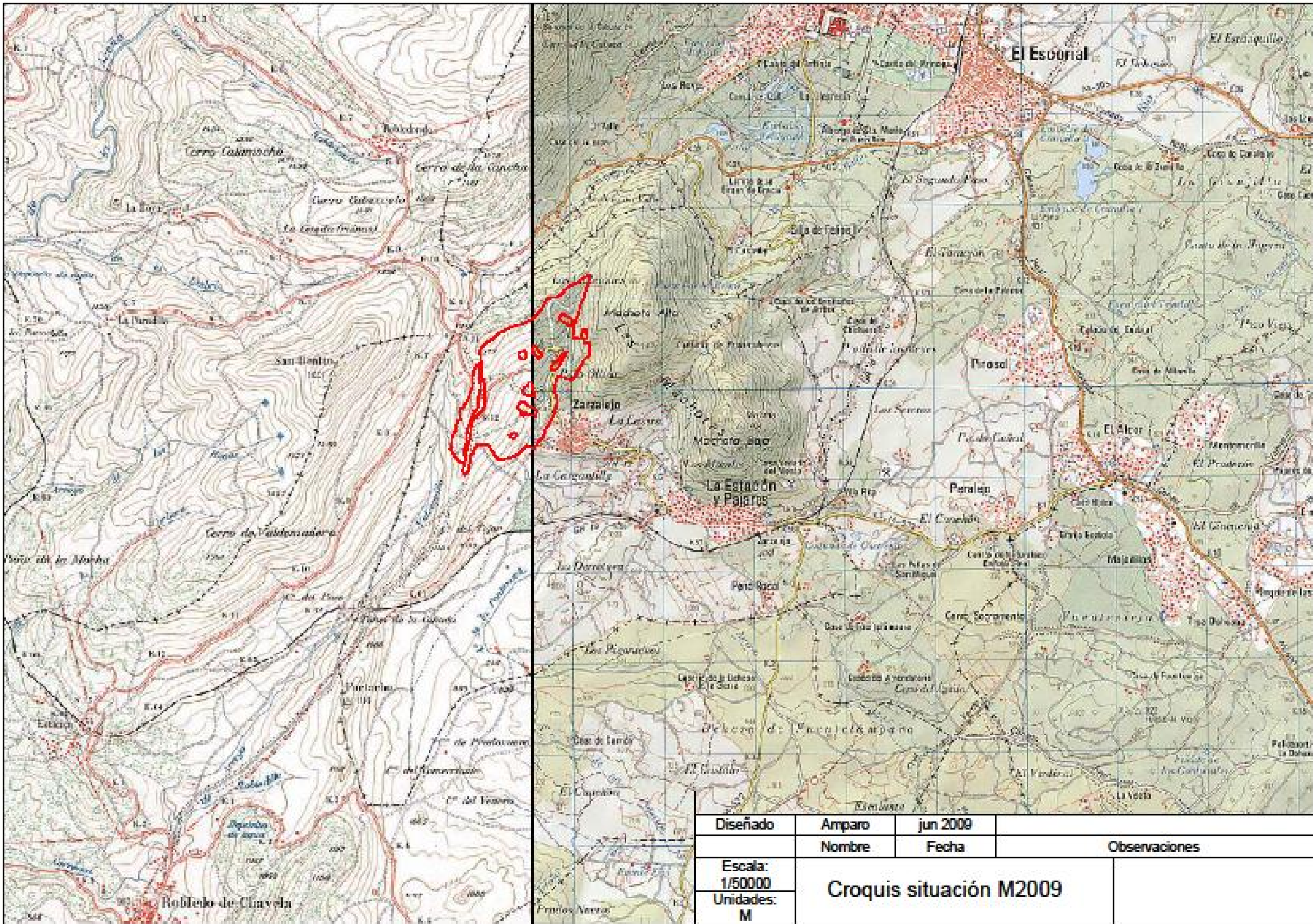
#### 1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El término municipal está enclavado en el centro de la península, en la Sierra Oeste de la Comunidad de Madrid. Podemos observarlo en las hojas 532 y 533 de escala 1/50.000 de los Planos del Servicio Geográfico del Ejército.

El monte M2009 se sitúa dentro del rectángulo formado por las siguientes coordenadas:

☐ Latitudes	40° 32' 43"	40° 33' 56" Norte
☐ Longitudes	4° 10' 44"	4° 11' 54" Oeste

Se incluye a continuación un croquis de la situación del monte realizado a partir de los planos a escala 1/50.000 (hojas 532 y 533 del servicio Geográfico del Ejército). Trazado rojo podemos apreciar el perímetro del monte y su posición relativa respecto a poblaciones de referencia como Zarzalejo, El Escorial, o elementos del relieve de referencia como Las Machotas.





## 2. POSICIÓN OROGRÁFICA Y CONFIGURACIÓN DEL TERRENO

En un encuadre general, nuestra zona de estudio se halla dentro del Sistema Central, en su extremo oriental y correspondiendo a las estribaciones meridionales de la Sierra de Guadarrama. Zarzalejo se halla al pie de las laderas suroeste de la Machota Alta, y oeste de la Machota Baja, y al este del puerto de la Cruz Verde.

La mayor parte del monte desciende en sentido noroeste-sureste, partiendo de una divisoria en el límite superior del monte que favorece el drenaje con pendientes de hasta 45%, hasta dar con la vaguada que sirve de lecho al arroyo de los Morales en el límite sureste. Éste atraviesa la población sirviendo de desagüe. Encontramos las zonas de menos pendiente en la parte sur, con registros de pendiente inferior al 5%.

Nos encontramos con otra vaguada con orientación norte-sur en la parte occidental del monte, por parte de la cual discurre la carretera de acceso a Zarzalejo M-533 y que da lecho al arroyo de Valsequillo.

El estado de erosión, que a priori no es extremadamente grave, en algunos casos podría ser de relevancia en lo que a la profundidad del suelo se refiere ante la construcción de vías u otras intervenciones, como aprovechamientos.

Se aprecian desniveles que alcanzan los 200 m. La altitud máxima es de unos 1300 m en las inmediaciones de la divisoria antes descrita y la mínima de unos 1050 m en la zona sur y en las inmediaciones del núcleo de población.

Finalmente, en cuanto a las exposiciones, predomina ampliamente la umbría, quedando en solana dos zonas de menor extensión que suponen por un lado la franja comprendida entre la vaguada más oriental y el límite sureste del monte, y por otro la franja occidental. Las solanas coinciden con las menores altitudes y las umbrías con las mayores pendientes.

## 3. POSICIÓN HIDROGRÁFICA

Siguiendo con lo descrito acerca de la fisiografía, podemos completar la descripción geográfica con la hidrografía de la zona.

Perteneciente a la cuenca hidrográfica del Tajo, tenemos dos arroyos en la población de Zarzalejo: Valsequillo y de los Morales. Podemos ubicarlos en el siguiente esquema.







### 3.1. Pérdidas de suelo

Para cuantificar las pérdidas de suelo, seguiremos el modelo U.S.L.E. que propone la siguiente ecuación:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Donde:

- *A: Pérdidas de suelo en Tn/ha*
- *R: Factor lluvia*
- *K: Factor erodibilidad del suelo*
- *LS: Factor topográfico*
- *C: Factor vegetación*
- *P: Factor prácticas de conservación*

Las pérdidas han sido determinadas a partir de los siguientes parámetros:

R	K	LS	C
100	0,3	4,08	0,035

Los datos se han obtenido del mapa de estados erosivos de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Habida cuenta de la poca extensión del monte, consideramos una única zona en cuanto a pérdidas de suelo. Los datos enunciados ofrecen un resultado de pérdidas de suelo de 6,43 Tn/ha·año.

## 4. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA

Para una correcta caracterización del clima de nuestra zona de estudio, será necesario recurrir a una serie de datos termopluviométricos mediante una adecuada elección del observatorio meteorológico, a partir del tratamiento de los cuales podremos aportar diferentes parámetros en términos ecológicos que permitan la clasificación del clima así como la determinación de la productividad.

### 4.1. Elección de la estación meteorológica

La elección del observatorio meteorológico se basará en los siguientes criterios:

- Proximidad al monte.
- Altitud similar a la altitud media de nuestro monte.
- Misma comarca fisiográfica: orientación similar respecto a las principales cadenas montañosas.

Para nuestro caso, tenemos presente la estación meteorológica de San Lorenzo del Escorial y Robledo de Chavela. Elegimos San Lorenzo del Escorial cuya situación es longitud 40852 oeste y latitud 403520, cuya altitud es 1028 m y con registros en los periodos 1973 a 1986, 1990 y 1997 a 2009.



## 4.2. Descripción del clima

A continuación se aportarán los datos obtenidos de la estación seleccionada mediante un cuadro resumen de datos climáticos.

La zona de estudio se encuentra a una altitud media de 1190 m mientras que la estación cuenta con una altitud de 1028 m. Esta diferencia en 162 m hace necesario aplicar corrección altitudinal.

Los gradientes utilizados para realizar el ajuste de precipitaciones y temperaturas son:

- Térmico: -0,65 °C por 1000 m de ascensión
- Pluviométrico: +8% por 100 m de ascensión ( salvo los meses de julio y agosto)

### AÑO NORMAL

Meses	TM	<u>TM</u>	T	tm	<u>tm</u>	P
Enero	19,3	15,5	5,1	-6,9	-3,7	87,7
Febrero	19,0	16,4	6,5	-7,4	-2,1	67,1
Marzo	22,1	20,2	9,0	-6,8	-1,4	65,7
Abril	26,7	22,4	10,4	-1,1	0,2	86,5
Mayo	31,8	28,0	14,8	-3,2	3,9	96,0
Junio	36,6	33,4	21,1	2,1	8,3	28,8
Julio	37,4	35,6	23,9	7,4	11,0	9,6
Agosto	38,1	35,5	23,7	9,1	11,2	14,6
Septiembre	36,1	30,7	19,3	3,2	7,0	42,9
Octubre	29,2	24,1	13,3	2,1	4,0	156,7
Noviembre	21,2	18,0	8,0	-3,2	-0,2	94,3
Diciembre	21,4	15,2	5,9	-6,3	-2,0	105,2
Anual	38,1	24,6	13,4	-7,4	3,0	855,0

Donde:

- TM Temperatura máxima absoluta mensual en grados centígrados
- TM Temperatura media de las máximas en grados centígrados
- T Temperatura media mensual en grados centígrados
- tm Temperatura mínima absoluta mensual en grados centígrados
- tm Temperatura media de las mínimas en grados centígrados
- P Precipitación media mensual en mm



#### 4.2.1. Caracterización del área de estudio

##### *Régimen pluviométrico*

- Mes más lluvioso: ..... Octubre / 156,7 mm
- Mes más seco: ..... Julio / 9,6 mm
- Precipitación en invierno (Ene. Feb. y Mar.): ..... 220,4 mm / 25,7%
- Precipitación en primavera (Abr., May. y Jun.): ..... 221,2 mm / 24,6 %
- Precipitación en verano (Jul., Ago. y Sep.): ..... 67,2 mm / 8,2 %
- Precipitación en otoño (Oct., Nov. y Dic.): ..... 356,1 mm / 41,5 %
- Estación más lluviosa: ..... Otoño
- Estación más seca: ..... Verano

##### *Régimen térmico*

- Mes más cálido: ..... Julio / 23,9 °C
- Mes más frío: ..... Enero / 5,1 °C
- Temperatura media de las mínimas del mes más frío: ..... -3,7 °C
- Temperatura media de las máximas del mes más cálido: ..... 35,6 °C
- Oscilación media anual de la temperatura: ..... 39,3 °C
- Temperatura media de las máximas en verano: ..... 37,2 °C
- Máxima absoluta en el periodo de observación: ..... 36,2 °C
- Mínima absoluta en el periodo de observación: ..... -7,0 °C
- Meses con temperatura media inferior a 6 °C: ..... 2 (dic., y ene.)
- Meses de helada segura: ..... 5 (nov., dic., ene., feb. y mar.)
- Meses de helada probable: ..... 2 (abr. y may.)

##### *Periodo vegetativo*

- Meses de parada vegetativa por frío ( $T < 6$  °C): ..... 2 (dic., y ene.)
- Meses de parada vegetativa por sequía ( $P < 2T$ ): ..... 3 (jun., jul. y ago.)
- Meses de actividad vegetativa plena: ..... 7 (feb. a jun. y sep. a nov.)

#### 4.2.2. Climodiagrama de Walter-Lieth

Se representa a continuación el climodiagrama cuyos datos serán de interés en posteriores cálculos. Los datos incluidos en el mismo son los siguientes:



Nombre de la estación: San Lorenzo del Escorial (Monasterio)

Altitud: 1028 m

Número de años observados: 13

Temperatura media anual: 13,4 °C

Temperatura media de las máximas del mes más cálido: 35,6 °C

Temperatura máxima absoluta: 36,2 °C

Temperatura media de las mínimas del mes más frío: -3,7 °C

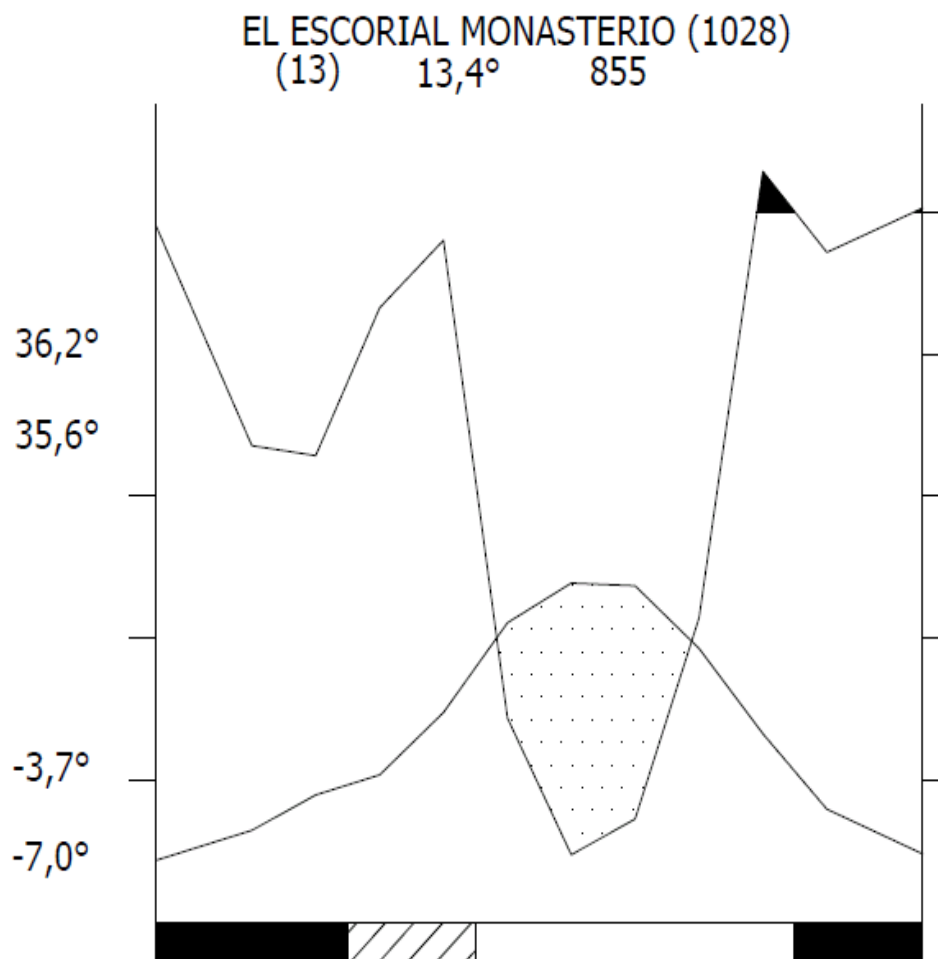
Temperatura mínima absoluta: -7,0 °C

Precipitación anual: 855,0 mm

Intervalo de helada segura: Enero a marzo, noviembre y diciembre.

Intervalo de helada probable: Abril y mayo.

Intervalo de sequía: Junio, julio y agosto.





#### 4.2.3. Ficha hídrica de Thornthwaite

Emprendemos el análisis del balance hídrico, de forma que podamos comparar la Evapotranspiración Potencial con la precipitación para cada mes. Seguimos el método de Thornthwaite para obtener ETP, así como el resto de la ficha.

Ficha hídrica

Estación: El Escorial Monasterio

Periodo de observación: 1995-2008

Latitud: 40° 35' N

Longitud: 4° 8' W

Altitud: 1028 m

CRA: 150 (Granitos gnéissicos)

Meses	T	P	ETP	S	D	R	ETRMP	SF	DRJ
Enero	5,1	87,7	10,9	76,8	0,0	150,0	10,9	0,0	76,8
Febrero	6,5	67,1	15,3	51,8	0,0	150,0	15,3	0,0	51,8
Marzo	9,0	65,7	30,2	35,5	0,0	150,0	30,2	0,0	35,5
Abril	10,4	86,5	39,8	46,7	0,0	150,0	39,8	0,0	46,7
Mayo	14,8	96,0	73,5	22,5	0,0	150,0	73,5	0,0	22,5
Junio	21,1	28,8	122,6	0,0	93,8	80,2	98,6	24,1	0,0
Julio	23,9	9,6	148,2	0,0	137,3	32,1	59,0	89,2	0,0
Agosto	23,7	14,9	135,9	0,0	119,4	14,5	34,1	101,8	0,0
Septiembre	19,3	42,9	89,8	0,0	46,9	10,6	46,8	43,0	0,0
Octubre	13,3	156,7	49,1	107,6	0,0	118,2	49,1	0,0	0,0
Noviembre	8,0	94,3	20,7	73,6	0,0	150,0	20,7	0,0	0,0
Diciembre	5,9	105,2	13,0	92,2	0,0	150,0	13,0	0,0	92,2
Anual	13,4	855,0	749,1	506,7	397,4	1305,7	491,0	258,0	325,4

Donde:

- *T es la temperatura media mensual y anual;*
- *P es la precipitación total mensual y anual;*
- *ETP es la evapotranspiración potencial máxima total mensual y anual;*
- *S es el superávit de agua mensual y anual;*
- *D es el déficit de agua mensual y anual;*
- *R es la reserva de agua en el suelo mensual;*
- *ETRMP es la evapotranspiración real máxima mensual y anual;*
- *SF es la sequía fisiológica que sufren las plantas mensual y anual;*
- *DJR es el drenaje superficial mensual y anual.*

CRA se ha calculado en base a información obtenida de GÓMEZ SANZ (2001b)



#### 4.3. Índice de Patterson

Este indicador nos da idea de la máxima productividad forestal, referido a un ecosistema de suelo maduro, evolucionado en función de la roca madre, con la gestión técnica adecuada, para la especie de mayor rendimiento y compatible con la estabilidad del medio. Es interesante usar este tipo de indicador, para a la vez que obtenemos una idea de las características del clima del lugar, nos sirva en la toma de decisiones de gestión.

El índice de Patterson sigue la expresión:

$$I = \frac{V \cdot f \cdot PA \cdot G}{12 \cdot A}$$

Donde:

- *I*: Índice fitoclimático de Patterson.
- *V*: Temperatura media mensual del mes más cálido, en ° C.
- *A*: Diferencias entre la media de las temperaturas máximas del mes más cálido y la media de las temperaturas mínimas del mes más frío en ° C.
- *f*: viene dado por el cálculo  $f = 2500 / (N + 1000)$  donde *N* es el nº de horas de insolación anuales.
- *PA*: Precipitación anual en mm.
- *G*: Duración del periodo vegetativo en meses según el criterio de Gaussen: aquellos meses en que las precipitaciones en mm son iguales o superiores al doble de la temperatura media el mes en ° C, siendo esta temperatura superior o igual a 6 ° C.

Para nuestro monte tenemos los siguientes datos:

- $V = 35,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $A = 39,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $PA = 855,0 \text{ mm}$
- $G = 7 \text{ meses}$

A partir del dato del observatorio meteorológico de 2.530 horas de insolación anuales obtenemos también *f*.

- $f = 0,71$

El resultado para el índice de Patterson es el siguiente:

- $I = 321,16$

Siguiendo la relación que establece Patterson de:

$$\text{Producción (m}^3 \text{ madera / ha} \cdot \text{año)} = 5,3 \cdot \log_{10} I - 7,4$$

Obtenemos el siguiente dato para nuestro monte, teniendo en cuenta que es referido a la especie de mayor rendimiento económico en las condiciones antes señaladas:

$$\text{Producción} = 5,88 \text{ m}^3 / \text{ha} \cdot \text{año}$$



#### 4.4. Productividad potencial forestal

Gandullo y Serrada llevaron a cabo estudios para España a partir de la expresión de Patterson, dando la siguiente fórmula:

$$I.P.F. (m^3 \text{ madera} / ha \cdot \text{año}) = K \cdot (5,3 \cdot \log_{10} I - 7,4)$$

Siendo K el coeficiente que depende de las litofacies, que en nuestro caso toma el valor de 1,22 (litofacie granitos gnéisicos).

Obtenemos con esta expresión el siguiente resultado:

$$I.P.F. = 7,20 m^3 / ha \cdot \text{año}$$

#### 4.5. Diferentes clasificaciones

En este apartado seguiremos distintas metodologías para llevar a cabo una clasificación bioclimática tanto de escala mundial como específicas de la geografía española.

##### 4.5.1. Clasificación climática de Thornthwaite

Basado en dos parámetros: eficacia térmica del clima (ETC) e índice hídrico (I<sub>h</sub>). ETC es la suma de los datos de evapotranspiración mensual (ETP) para todo el año, proponiendo la siguiente clasificación:

ETP	CLIMA
>1140	Megatérmico
570 a 1140	Mesotérmico
285 a 570	Microtérmico
142,5 a 285	De tundra
< 142,5	Glacial

En nuestro caso ETC = 749,1 mm, lo que nos da Clima Mesotérmico.

El índice hídrico es determinado por la expresión:

$$I_h = (100 \cdot S - 60 \cdot D) / ETC$$

Donde:

- S es el sumatorio de los superávits mensuales
- D es el sumatorio de los déficits mensuales
- ETC es la eficiencia térmica del clima.



Ih	Clima
>100	Perhúmedo
20 a 100	Húmedo
0 a 20	Subhúmedo
-20 a 0	Semiseco
-40 a -20	Semiárido
-60 a -40	Árido

Nuestro índice hídrico arroja el siguiente resultado:  $I_h = 38,80$ .

Según esta clasificación nos encontramos con un clima húmedo.

#### 4.5.2. Clasificación bioclimática de Rivas Martínez

Esta metodología se basa en tres pasos: determinación de la Región Bioclimática, después la determinación del Piso Bioclimático y por último determinación del grado de humedad.

##### a) Región Bioclimática

Para península Ibérica y Baleares, las clasificaciones posibles son Región Eurosiberiana o Mediterránea.

Obtenemos los índices de mediterraneidad que define el método:

$$Im_1 = ETP_{\text{JULIO}} / P_{\text{JULIO}}$$

$$Im_2 = ETP_{\text{JULIO} + \text{AGOSTO}} / P_{\text{JULIO} + \text{AGOSTO}}$$

$$Im_3 = ETP_{\text{JUNIO} + \text{JULIO} + \text{AGOSTO}} / P_{\text{JUNIO} + \text{JULIO} + \text{AGOSTO}}$$

Dando como resultados:

$$Im_1 = 4,2$$

$$Im_2 = 10,3$$

$$Im_3 = 7,2$$

Cumpléndose las condiciones simultáneamente de  $Im_1 > 4$ ,  $Im_2 > 3,5$  y  $Im_3 > 2,5$ , tenemos Región Mediterránea.

##### b) Piso Bioclimático

Determinando un parámetro de termicidad, podremos determinar el piso, dentro de la región. Éste sigue la expresión:

$$It = (T + mMF + MMF) \cdot 10 = (T + 2tf) \cdot 10$$

Donde:

- *It es el índice de termicidad,*
- *T es la temperatura media anual*
- *mMF es la media de las mínimas del mes más frío*
- *MMF es la media de las máximas del mes más frío*
- *tf es la temperatura media del mes más frío.*

Rivas Martínez propone la siguiente clasificación:





Piso Bioclimático	$I_t$
Termomediterráneo	$I_t > 350$
Mesomediterráneo	$210 < I_t < 350$
Supramediterráneo	$60 < I_t < 210$
Oromediterráneo	$-30 < I_t < 60$
Crioromediterráneo	$I_t < -30$

Nuestro índice de termicidad toma el valor de 215. Por tanto, piso Mesomediterráneo.

c) Grado de humedad

El tercer paso viene dado por la precipitación anual, según la siguiente tabla:

Ombroclima	P (mm)
Árido	$PA < 200$
Semiárido	$200 < PA < 350$
Seco	$350 < PA < 600$
Subhúmedo	$600 < PA < 1000$
Húmedo	$1000 < PA < 1600$
Hiperhúmedo	$PA > 1600$

Con el dato de 855,0 mm de precipitación anual determinamos el ombroclima como Subhúmedo.

#### 4.5.3. Clasificación fitoclimática de Allué-Andrade

Mediante la interpretación de los climodiagramas de Walter-Lieth, Allué-Andrade propone una clasificación que permite relacionar clima y vegetación determinando un subtipo fitoclimático.

La clave para la determinación de Subregiones Fitoclimáticas españolas (ALLUÉ, 1993) requiere de los siguientes datos de entrada:

- Temperatura media de las mínimas del mes más frío:  $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Duración de la sequía: 3 meses
- Temperatura media mensual del mes más frío:  $5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Precipitación media anual: 855,0 mm

El resultado según el método de Allué es Subregión fitoclimática IV(VI)<sub>1</sub> – Mediterráneo Subnemoral.



## 5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Para los suelos seguiremos una metodología para la caracterización y clasificación basada en el estudio de las posibilidades edafológicas que se dan en esta área, determinadas estas en base al conocimiento del proceso edafogénico y los factores que en él influyen.

A falta de análisis de laboratorio, conseguiremos una caracterización suficiente a nivel cualitativo aunque no cuantitativo. Por ello la caracterización primaria de los suelos en gabinete merece especial atención. Es fundamental no perder de vista que se obtendrán de esta forma el estado potencial de los suelos, generados bajo una cubierta clímax. Por tanto llegaremos al suelo climático que puede darse en nuestra zona de estudio. La interpretación de la situación actual de estos suelos así como su historia reciente y su uso, completarán estas conclusiones.

### 5.1. Encuadre geológico

A partir de los planos geológicos correspondientes a nuestra zona de estudio, determinamos el tipo de rocas que forman el suelo. Consultamos las hojas 532 y 533 de las series 1:50.000 del Instituto Geológico Nacional, en base a los cuales elaboramos el croquis de situación a escala 1:25.000 que se añade al final de esta sección.

Todo el recinto del monte Haza de Buenavista tiene la misma composición. Esta se puede clasificar dentro del afloramiento del Molino de la Hoz, siendo rocas ígneas prehercínicas y en concreto ortogneises glandulares. Para obtener una mejor idea del encuadre geológico de nuestra zona de estudio, revisaremos brevemente la historia geológica de la Sierra de Guadarrama, como parte del Sistema Ibérico, según el artículo de BONET (2003).

El macizo ibérico está compuesto de granitos, gneises, metacuarcitas y esquistos, formadas por procesos plutónicos o metamorfismo en el periodo Paleozoico, época Carbonífero, durante la formación de la sierra que dio origen al Sistema Central, formando parte de una gran cordillera en lo que hoy es Europa, por consecuencia del choque de los tres continentes existentes entonces, y que darían lugar al supercontinente Pangea.

Los relieves originales han sufrido merma por la meteorización, erosión y transporte en todo el tiempo transcurrido hasta el Cretácico. Llegando al Cretácico, la más reciente época del Mesozoico, Pangea ya se ha dividido en distintas placas que derivan y se dan nuevas colisiones entre éstas. En el Cretácico superior se aproximan las placas Euroasiática y Africana, atrapando en medio a la placa Ibérica, hasta entonces independiente. Las grandes fuerzas que sufre la placa Ibérica provocó diversos plegamientos en la corteza terrestre dando lugar a la orogenia de nuestros principales sistemas montañosos: los Pirineos, las cordilleras Béticas, el sistema Ibérico, la cordillera Costero-catalana y cadenas de bloques como el sistema Central. En particular el macizo Ibérico sufre grandes fuerzas compresivas que provoca deformaciones en forma de falla: el material quiebra por falta de plasticidad para soportar las compresiones y desliza como bloques uno sobre otro, sobre la superficie que conceptualmente

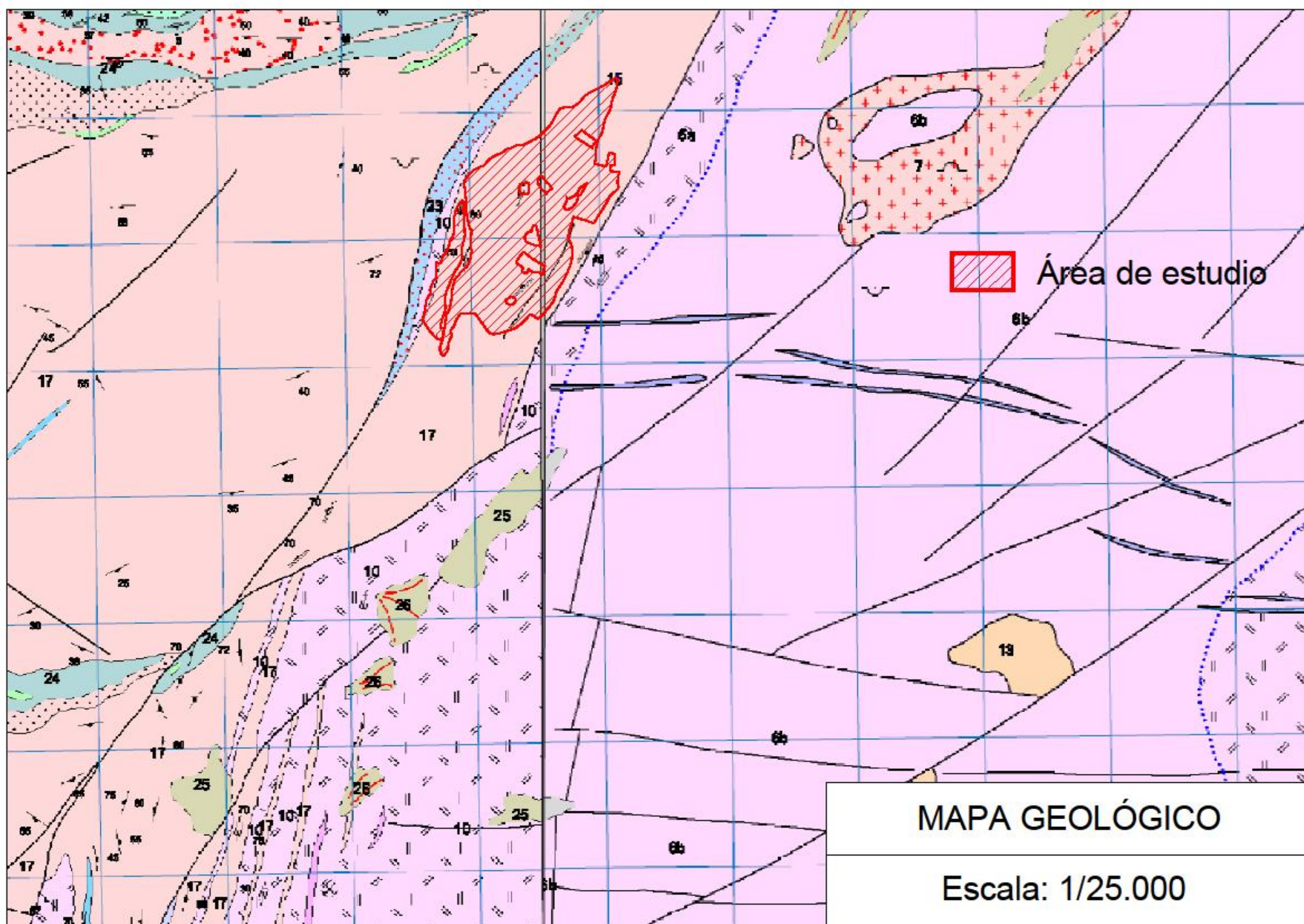


se llama plano de falla. Por lo cual el sistema Ibérico es un conjunto de bloques elevados, sustituyendo a la rejuvenecida antigua cordillera de origen Carbonífero.

Por tanto los materiales granitos y gneis son de época Paleozoica y Devónica o Hercínica (de ahí la clasificación Prehercínica: del Hercínico ó Devónico inferior) aunque la elevación actual es más reciente.

Para finalizar el encuadre geológico y después del resumen de la historia geológica, podemos concretar que los granitos que componen la litofacie son de la Era Paleozoico, Periodo Devónico o Hercínico.







<b>SAN LORENZO DEL ESCORIAL</b>	533
	18-21

## LEYENDA

CUAT.		HOLOCENO		33 32 31 34 30		29		
		PLEISTOCENO		27		28		
TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	VALLE.	INF.	26		25	
			ARAGONIE.	SUPER.	24		23	
				MEDIO	22		21	
				INF.	20		19	
				PALEOGENO		18		17
			CRET.	SUPER.	MAASTRICHT.		16	
		14			13			

- 33 Cantos, gravas y arenas (Aluviales y fondos de valle)
- 32 Escombreras (Depósitos antrópicos)
- 31 Arenas y limos (Charcas)
- 30 Cantos, gravas y arenas (Terraza)
- 29 Bloques, cantos y arenas (Conos de deyección)
- 28 Gravas y arenas (Glacis)
- 27 Cantos y arenas (Terrazas)
- 26 Bloques y cantos de granitos y gneises
- 25 Cantos y arenas de granitos y gneises
- 24 Arenas arcósicas
- 23 Limos y arenas arcósicas
- 22 Conglomerados de cantos polimíticos
- 21 Arcillas verdes y rojas
- 20 Dolomías y arenas con cemento dolomítico
- 19 Esquistos y paraneises
- 18 Niveles metacarbonatados y de rocas de silicatos cálcicos
- 17 Esquistos y paraneises con intercalaciones de para-anfibolitas
- 16 Leuconesises
- 15 Ortoneises glandulares
- 14 Ortoneises glandulares mesócratos
- 13 Leucogranitos de grano fino-medio con variedades pegmatíticas
- 12 Adamelitas biotíticas con cordierita de grano medio. Tipo Torrelodones
- 11 Granitos biotíticos con cordierita, porfídicos de grano grueso. Tipo El Cardín-Hoyo de Manzanares
- 10 Granitos biotíticos de grano medio a grueso. Tipo El Pendolero-Peguerinos
- 9 Adamelitas biotíticas con cordierita de grano medio, con frecuentes enclaves microgranudos. Tipo Alpedrete
- 8 Adamelitas biotíticas de grano medio-grueso. Tipo Atalaya Real. a) Porfídicos b) Equigranulares
- 7 Leucogranitos de dos micas de grano medio. Tipo Las Machotas
- 6 Adamelitas biotíticas de grano medio. Tipo Zarzalejo-Valdemorillo. a) Porfídicos b) Equigranulares
- 5 Cuarzo
- 4 Pórfidos monzoníticos
- 3 Pórfidos graníticos-adamellíticos
- 2 Microdioritas
- 1 Leucogranitos aplíticos variablemente deformados

### AFLORAMIENTO DE EL ESCORIAL

PRE-ARENIGIENSE	19
-----------------	----

### AFLORAMIENTO DEL MOLINO DE LA HOZ

PRE-ARENIGIENSE	17
-----------------	----

### ROCAS IGNEAS PREHERCINICAS

16
15
14

### ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

13
12
11
10
9
8a
8b
7
6a
6b

### ROCAS FILONIANAS

5
---





## **5.2. Edafogénesis**

Trataremos de determinar, a través de su estudio, cualitativamente los aspectos ecológicos más relevantes del factor ecológico que representa el suelo.

### **5.2.1. Factores formadores**

Llegar a una correcta caracterización edáfica, sin contar con una calicata, parte de un adecuado conocimiento de los principios que llevan a la formación del suelo y análisis de los mismos, ya que ellos determinan los procesos formadores. A continuación describen estos cinco factores así como su influencia en el proceso.

#### **a) Relieve**

El relieve es un factor que afecta principalmente a los movimientos del agua y a las sustancias en él disueltas. Es el motivo de que se produzcan encharcamientos, migraciones oblicuas, lavados y erosión.

En nuestra zona de estudio, por lo accidentado del terreno, las fuertes pendientes, el nivel de precipitaciones muy abundantes, y la actual cubierta vegetal, conllevan principalmente a migraciones oblicuas, lavados y erosión. Esto determina el tipo de perfil desde el punto de vista de formación de horizontes (catena de suelos en pendiente).

#### **b) Roca madre**

La naturaleza físico-química de las rocas del sustrato determina en primer lugar cómo será su propia alteración. Así, este cierto tipo de rocas pueden agilizar la edafogénesis porque su consistencia y composición permita una disgregación y/o reacción química más o menos rápida.

Es igualmente de gran importancia la forma y ritmo de la descomposición–humificación–mineralización de los desechos orgánicos. En ese sentido, es vital la abundancia de calcio, hierro y aluminio (Ca, Fe, Al) por ser insolubilizadores químicos de los precursores húmicos. Así, la abundancia de calcio será indicadora de una alta concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  y con ello, de insolubilizadores de la Materia Orgánica Fresca (M.O.F.), impidiendo la pérdida por lavado. Posteriormente el hierro y aluminio favorecerán la humificación propiamente dicha. En este caso, la roca madre no presenta características especiales en cuanto a la presencia de estos insolubilizadores.

Finalmente, la roca madre también determina la intensidad de las migraciones e incluso su aparición, ya que según sus características conduce a unas determinadas propiedades del suelo. En nuestra área de estudio, asentada sobre granitos, predomina la textura arenosa. En este suelo, por esta textura arenosa, la capilaridad se romperá antes favoreciendo el movimiento del agua. En cuanto a la textura puramente, cabe señalar que un suelo arenoso retiene peor el agua y los nutrientes, dato a tener en cuenta por sus consecuencias en la edafogénesis.

#### **c) Clima**

Este factor determina el edafoclima y en un caso como el nuestro, con roca madre sin características especiales, suele dirigir la edafogénesis. Su actuación es



determinante ya que aporta la energía en forma de calor y la humedad necesarias para la actividad de los procesos formadores.

Este es un factor que incide indirectamente sobre todo el proceso. En nuestro caso se tiene un régimen térmico templado-frío, con dos meses con temperatura media inferior a 6 °C y de humedad no percolante ( $P_{\text{Media Anual}} > ETP_{\text{Anual}}$ ).

#### d) Organismos Vivos

En determinados climas pueden llegar a dirigir parcialmente la edafogénesis porque constituye una fuente importante para la alteración de la roca madre (alteración biológica). Por otro lado determina la cantidad y calidad de despojos orgánicos, lo cual influye directamente en la formación de humus, siendo este a la vez reserva de nutrientes y generador de estructura.

En nuestra zona de estudio, la vegetación actual aporta despojos de baja calidad y la tasa de descomposición es baja.

#### e) Acción humana

Esta se refiere al uso del suelo. El ser humano actúa destruyendo el suelo con acciones como urbanización o roturación, modificando los factores formadores.

En nuestra zona de estudio, la principal alteración se ha dado por roturación, al ser un terreno dedicado al cultivo de cereal hasta los años 40, momento en que se llevó a cabo la repoblación que dio origen al pinar. La consecuencia primera es el rejuvenecimiento del perfil, dando lugar a una homogeneización del perfil edáfico. Esta degradación supone la destrucción de horizontes, y de los beneficios de la existencia de los mismos.

Las consecuencias del rejuvenecimiento se pueden enumerar como sigue: destrucción de estructura (siendo más inestable la permanencia de nutrientes), cambio de textura (con inevitables consecuencias en la aireación y retención de agua), basificación en suelos básicos (al alcanzar los materiales del horizonte C estratos superficiales) y graves riesgos de erosión en zonas de pendientes medias o altas, por el importante aumento de escorrentía.

Recapitulando, podemos decir que en nuestro monte, el factor formador que va a guiar la edafogénesis desde un punto de vista potencial es el clima, dada la ausencia de características especiales de la roca madre, vegetación especialmente activa en la descomposición de M.O.F. Bajo un punto de vista actual, es claramente determinante la acción humana.

### 5.2.2. Ambiente edafogenético

Se define esta como la concurrencia espacial de los factores formadores. Determinando un proceso edáfico de diferenciación; es decir, la clase de edafogénesis o de qué manera se forma el suelo, característica de un lugar determinado con unos factores formadores singulares. Para llegar a la identificación del proceso edáfico de diferenciación usamos la tabla que para este fin elaboró GÓMEZ SANZ (sin publicar).

En el caso de nuestra zona de estudio, se trata de Empardecimiento.



### **5.3. Proceso edáfico de diferenciación dominante: empardecimiento**

Según DUCHAFOUR (1987), tendríamos un suelo pardo templado, es decir, propio de clima templado, en contraposición a climas tropicales, y no lavado (de acuerdo con el régimen de clima no percolante).

El ligero lavado que pudiéramos tener no daría lugar a un horizonte de acumulación. Además parece más probable un perfil tipo AC basándonos en lo que conocemos de la historia reciente: uso agrícola que rejuvenece el perfil y posterior repoblación forestal con *Pinus pinaster* Ait.

El horizonte A puede ser:

- Mull forestal
- Moder
- Mor

Lo más probable por los factores que se comentan a lo largo de esta sección de suelo es que se trate de Mor, por la presumible baja actividad biológica, y la roca madre sin características especiales.

A continuación detallaremos cómo actúa este proceso edáfico de diferenciación siguiendo la influencia ejercida por cada uno de los procesos formadores (alteración de la roca madre, descomposición de la M.O.F. y migraciones).

#### **5.3.1. Alteración de la Roca Madre**

En esta forma de clima hay humedad abundante que se mantiene en el suelo, incluso en periodo cálido, que favorece la alteración geoquímica por la acción del agua. Los silicatos se acidifican al cambiarse cationes por protones. No es completa por el régimen térmico con temperaturas bastante bajas.

La recombinación afecta a alúmina y sílice liberadas en la hidrólisis dando lugar a la formación de arcillas mineralógicas de neoformación. Se trata de una transformación moderada, por lo que hablamos de neoformación débil.

#### **5.3.2. Descomposición de los Despojos Orgánicos**

Evaluamos para nuestro estudio los siguientes aspectos respecto a la descomposición de despojos orgánicos:

- o Intensidad de los aportes de materia orgánica

La vegetación actual se compone en su mayoría de coníferas, con presencia de cistáceas. Los aportes llegan al suelo de manera relativamente abundante aunque sin llegar a considerarse abundantes al encontrarnos en un clima templado. La vegetación descrita aporta materia poco hidrosoluble.

- o Tasa de descomposición

Basándonos en los siguientes factores que influyen en la tasa de descomposición podemos deducir el valor de esta:

- Edafoclima. Las temperaturas no son excesivamente altas durante el año ni demasiado bajas en invierno. La humedad es alta sin llegar a provocar





encharcamientos. La concentración de  $O_2$  es medio-alta. Por lo que no hay una gran actividad biológica.

- Reacción. Tenemos un suelo ácido. La abundante lluvia no llega a lavar el perfil ya que hemos determinado régimen no percolante. A tener en cuenta además la presencia de cistáceas como especies no mejorantes. La acidez puede frenar la tasa de descomposición.

- Relación C/N. En el caso de la vegetación climática, con bosque de *Quercus pyrenaica* Willd., el resultado sería muy favorable, pero con la vegetación actual con que cuenta el monte, el resultado es más negativo.

- Abundancia de Ca, Fe y Al. La roca madre no es especialmente rica en ninguno de estos elementos. Por su ausencia se produce fácil lavado de los percursores húmicos.

- Edafoclima contrastado. No se trata del caso de un edafoclima contrastado, carecemos de alternancia de periodos de humectación, por lo que en lo que a este respecto se refiere, no se favorece la descomposición.

- Evolución en la formación de humus a partir de M. O. F.

La neoformación es la primera fase para la creación de humus consistente. Depende de la calidad de los despojos orgánicos, la reacción y la concentración de insolubilizadores de los percursores húmicos. En el monte que estudiamos, los aportes son de baja calidad, el sustrato es ácido y presumiblemente con baja concentración de insolubilizadores. Por lo que la neoformación será de ritmo bajo.

### 5.3.3. Migraciones

Se denominan migraciones a los movimientos de sustancias (partículas coloidales) que produce el enriquecimiento o empobrecimiento de las mismas en un determinado punto del perfil. Determina la posibilidad de evolución según su posición en ladera (cumbre, media ladera o pie de monte). Atendiendo a cada tipo de migración, tenemos los siguientes tipos:

- Ascendentes

Son aquellos movimientos debidos a la evaporación del agua y altas precipitaciones que rigen en esta zona en clima templado-frío, no es demasiado importante la presencia de movimientos capilares del agua.

- Descendentes

Correspondientes a los movimientos debidos a la percolación del agua por el perfil. El clima es no percolante por lo que no hay peligro de excesiva pérdida de sustancias.

- Elementos solubles. Nuestro sustrato carece de especial presencia de Ca, Fe y Al, por lo que unido a un régimen de humedad no percolante, no hace temer por la pérdida de estos elementos.

- Partículas coloidales. Pseudo-solubilización de los complejos organo-minerales. Podría por tanto darse cierto lavado de arcillas, pero mínimo por el bajo impacto de migraciones descendentes. Esto compensa la baja insolubilización debido a la ausencia de hierro y aluminio.



o Oblicuas

En el caso de los movimientos laterales de agua, nos referimos a la formación de catenas de suelos en pendientes. En nuestra zona de estudio tenemos áreas de gran pendiente, por lo que este caso es el más frecuente. La consecuencia de estas migraciones es el empobrecimiento de la alta ladera dificultando su evolución, compensación de la media ladera y enriqueciendo el pie de ladera.

**5.3.4. Degradaciones**

Cabe mencionar como factor a considerar en la edafogénesis que el antiguo uso agrícola del monte, para cultivo de cereal, ha provocado el rejuvenecimiento del perfil, que abarca la práctica totalidad del pinar.

**5.4. Clasificación de Suelos**

Para cerrar la clasificación del suelo, seguiremos el sistema F.A.O. (1998).

En base al proceso edáfico de diferenciación identificado como empardecimiento, las unidades posibles son:

- Leptosol ócrico
- Regosol ócrico

Los supuestos para uno u otro son los siguientes tienen solo el matiz de diferencia de la situación en que se encuentra la roca madre:

- Tendríamos Leptosol en caso de roca consistente y dura.
- La clasificación sería Regosol en caso de roca disgregada.

A juzgar por lo que de visu se puede apreciar en el monte, queda duda razonable de cuál caso es el más factible. Por un lado, en lo que al perfil se refiere, presumimos un esquema A(B)C, con más inclinación por AC. Por otro lado, en cuanto a la definición de horizontes de diagnostico, calificamos como ócrico debido a que deducimos un horizonte superficial que será un horizonte de poco espesor y con bajo contenido en materia orgánica. Consecuentemente el horizonte A será probablemente un humus mor o moder oligotrófico.

**6. VEGETACIÓN**

**6.1. Vegetación potencial**

Una vez consultado el Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas-Martínez, podemos encuadrar nuestro monte en la región Mediterránea, piso Mesomediterráneo y serie 18a supramediterránea carpetano-ibérico-leonesa y alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica*. (*Luzulo-Querceto pyrenaicae sigmentum*)

Atendiendo a la series supreamediterráneas silicícolas de roble melojo, el clímax forestal descrito en la serie, robledal denso *Quercenion pyrenaicae*, encaja con el suelo silíceo y ombroclima subhúmedo descrito en apartados anteriores produciendo tierras pardas con mull.



Las etapas de sustitución darían lugar a matorrales retamiodes o piornales *Genistion floridae*, a los que les sería propicio el suelo mulliforme.

Las etapas degradadas serían brezales o jarales: *Cistion laurifolii*, sobre suelo con tendencia a la podsolización por la influencia de la M.O.F., amortiguado en buena parte por los jarales.

Las distintas etapas de la serie serían las siguientes:

I. Bosque clímax	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Luzulo forsteri</i> <i>Physospermum cornubiense</i> <i>Geum sylvaticum</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Genista florida</i> <i>Genista cinerascens</i> <i>Adenocarpus hispanicus</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus laurifolius</i> <i>Lavandula pedunculata</i> <i>Arctostaphylos crassifolia</i> <i>Santolina rosmarinifolia</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa gigantea</i> <i>Agrostis castellana</i> <i>Trisetum ovatum</i>

## 6.2. Vegetación actual

El pinar de repoblación que forma la masa arbórea del monte se compone principalmente de *Pinus pinaster* Ait., aunque se encuentran ejemplares bastante abundantes de *Pinus nigra* Arn. en la parte sur y algunos pies de *Pinus sylvestris* L. en la parte norte del pinar. Se repobló con *Castanea sativa* Mill. en una pequeña parcela cerca del que fue el vivero volante de la repoblación original.

A continuación se detalla el inventario de especies vegetales arbóreas, arbustivas y herbáceas que conforman la vegetación presente:

### o Especies arbóreas

#### FAMILIA CUPRESACEAE

- *Juniperus communis* L. (enebro)
- *Juniperus oxycedrus* L. (enebro de miera)



FAMILIA FAGACEAE

- *Castanea sativa* Miller (castaño)
- *Quercus pyrenaica* Willd. (melojo)

FAMILIA OLEACEAE

- *Fraxinus angustifolia* Vahl (fresno)

FAMILIA PINACEAE

- *Pinus nigra* Arn. subsp. *salzmannii* (Dunal) (pino laricio)
- *Pinus pinaster* Ait. (pino resinero)
- *Pinus sylvestris* L. (pino silvestre)

FAMILIA SALICACEAE

- *Populus nigra* L. (chopo)
- *Salix alba* L. (sauce blanco)
- *Salix atrocinerea* Brot. (sauce ceniciento)

o Especies arbustivas

FAMILIA BETULACEAE

- *Corylus avellana* L. (avellano)

FAMILIA CAPRIFOLIACEAE

- *Lonicera peryclimenum* L. L. ssp. *hispanica* (Bss. et Reut.) Rivas-God. et Borja (Madreselva)

FAMILIA CELASTRACEAE

- *Euonymus europaeus* (arraclán)

FAMILIA CISTACEAE

- *Cistus laurifolius* L. (estepa)
- *Hallimium ocymoides* (Lam.) Willk. (lacayuela)

FAMILIA LAMIACEAE

- *Lavandula pedunculata* Miller (cantueso)
- *Marrubium vulgare* (hortelana)
- *Thymus mastichina* L. (tomillo)

FAMILIA LEGUMINOSAE

- *Cytisus purgans* (L.) Boiss. (piorno)
- *Genista florida* L. (piorno)
- *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. (retama)



FAMILIA ROSACEAE

- *Crataegus monogyna* Jacq. (majuelo)
- *Crataegus laevigata* (Poir.) DC. (espino blanco)
- *Paeonia officinalis* L. esp. *broteroi* (Bss. et Reut.) Rivas Goday et Borja. (peonía)
- *Prunus spinosa* L. (endrino)
- *Pyrus communis* L. (peral)
- *Rosa canina* L. (escaramujo)
- *Rubus ulmifolius* Schott (zarza)

FAMILIA PTERIDIACEAE

- *Pteridium aquilinum* (L.) Kühn (helecho)

o Especies herbáceas

FAMILIA AMARYLLIDACEAE

- *Narcissus rupicola* Dofour. (narciso)
- *Narcissus bulbocodium* L. (narciso)
- *Narcissus triandrus* L. (narciso)

FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

- *Arenaria querioides* Pourret ex Willk. (rubilla colorada)

FAMILIA COMPOSITAE

- *Centaurea ornata* Willd. (arzoya)
- *Lactuca serviola* L. (achicoria)
- *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. (árnica)
- *Pulicaria paludosa* Link (poñeo amarillo)
- *Santolina rosmarinifolia* L. (botonera)

FAMILIA CYPERACEAE

- *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. & Schult.

FAMILIA GRAMINEAE

- *Corynephorus fasciculatus* (L.) Beauv
- *Festuca rubra* L. (festuca roja)
- *Poa bulbosa* L. (grama cebollera)

FAMILIA LEGUMINOSAE

- *Lotus corniculatus* L.
- *Lupinus hispanicus* Boiss. & Reut. (altramuz)



FAMILIA POLYGONACEAE

- *Rumex pulcher* L. (romana)

FAMILIA RANUNCULACEAE

- *Ranunculus hederaceus* L. (flores de agua)
- *Ranunculus peltatus* Schrank. (botón de agua)

FAMILIA UMBELIFERAE

- *Eryngium campestre* L. (*cardo*)

## 7. FAUNA

### 7.1. Especies de interés cinegético

La poca extensión del monte y dado que está vallado en todo su perímetro, hace muy rara la presencia de especies de interés cinegético tanto de caza mayor como de caza menor. Además, no están previstas actividades de caza en el mismo, no siendo un coto de caza. No se han encontrado en ningún momento indicios de su presencia.

### 7.2. Especies protegidas y resto de especies de interés

Referimos una relación de las especies con presencia en la zona, aunque no es posible confirmar tengan presencia continua en el recinto del monte.

Encontramos en el Decreto 18/1992 del BOCM una clasificación de especies en que divide el catálogo regional de especies protegidas de la Comunidad de Madrid.

A continuación definimos las distintas categorías de las especies incluidas en el catálogo: peligro de extinción, sensibles a la alteración de su hábitat, especies vulnerables y especies de interés especial. No se da el caso de ninguna especie incluida en dicho catálogo entre las especies que a continuación se enumeran.

#### AVES

- o Orden Accipitriformes
  - o Familia Accipitae
    - *Milvus migrans* (milano negro)
    - *Buteo buteo* (ratonero)
- o Orden Coraciiformes
  - o Familia Upupidae
    - *Upupa epops* (abubilla)
- o Orden Piciformes
  - o Familia Picidae
    - *Dendrocopos major* (pica pinos)



- o Orden Paseriformes
  - o Familia Aegithalidae
    - *Aegithalos caudatus* (mito)
  - o Familia Certhiidae
    - *Certhia brachydactyla* (agateador)
  - o Familia Corvidae
    - *Garrulus glandarius* (arrendajo)
    - *Pica pica* (urraca)
  - o Familia Fringilidae
    - *Carduelis chloris* (verderón)
    - *Loxia curvirostra* (piquituerto)
  - o Familia Muscicapidae
    - *Ficedula hypoleuca* (papamoscas)
  - o Familia Paridae
    - *Parus ater* (carbonero garrapinos)
    - *Parus cristatus* (Herrerillo capuchino)
  - o Familia Sturnidae
    - *Sturnus unicolor* (estornino)
  - o Familia Sylviidae
    - *Regalus regalus* (reyezuelo)
  - o Familia Turdidae
    - *Turdus philomelos* (tordo)
    - *Turdus pilaris* (zorzal)

#### MAMIFEROS

- o Orden Rodentia
  - o Familia Muridae
    - *Apodemus sylvaticus* (ratón de campo)
    - *Mus musculus* (ratón casero)
  - o Familia Sciuridae
    - *Sciurus vulgaris* (ardilla común)

#### REPTILES

- o Orden Squamata



- Suborden Scleroglosa
  - Familia Lacertidae
    - *Podarcis sp* (lagartija)
    - *Psammoodromus algirus* (lagartija colilarga)
- Suborden Serpentes
  - Familia Colubridae
    - *Coronella austriaca* (culebra lisa)
    - *Elaphe scalaris* (culebra de escalera)
    - *Malpolon monspessulanus* (culebra bastarda)

#### ANFIBIOS

- Orden Anura
  - Familia Bufonidae
    - *Bufo bufo* (sapo corredor)
  - Familia Ranidae
    - *Rana perezi* (rana común)

### 8. ENFERMEDADES Y PLAGAS

El pinar de repoblación que ocupa el Monte Haza de Buenavista, sin tener graves problemas, cuenta con una salud débil y podría llegar a decirse que comprometida, sino por la acción de un determinado agente patógeno, sí por la acción conjunta de varios de estos, así como otra suma de factores relacionados con las tareas de conservación del monte. Sirva como ejemplo la permanencia durante largos periodos de madera apeada en el monte.

Enumeramos a continuación las enfermedades y plagas visualizadas:

#### INSECTOS

- Orden Lepidoptera
  - Familia Thaumetopoideae
    - *Thaumetopoea pityocampa* (procesionaria)
  - Familia Tortricidae
    - *Rhyacionia buoliana*
- Orden Coleoptera
  - Familia Curculionidae
    - *Pissodes castaneus*





- Familia Scolitidae
  - *Tomicus sp.*
- Orden Hemiptera
  - Familia Diaspididae
    - *Leucaspis pini*

#### HONGOS

- Orden Rythismales
  - Familia Rythismataceae
    - *Lophodermia seditiosum* Minter, Staley & Millar
    - *Cycladeusma niveum* Di Cosmo, Pereda y Minter
- Orden Leotiales
  - Familia Leotiaceae
    - *Cenagium ferroginosum* Fr.

### 9. OTRAS ALTERACIONES DEL MEDIO

Por su cercanía al pueblo de Zarzalejo, el monte sufre una fuerte influencia antrópica, principalmente por la actividad del pastoreo y por la presencia de paseantes por su interior.

Los distintos enclavados dedicados al pasto obligan para acceder a ellos a conducir el ganado vacuno a través del monte, dejando visiblemente marcadas las sendas utilizadas y comprometiendo también el regenerado allí por donde pasan los animales.

La presencia humana en el monte también tiene su efecto negativo en el suelo, ya que algunos de los caminos están muy deteriorados por el paso de individuos a pie, en bicicletas y en vehículos motorizados (aquellos vehículos autorizados y posiblemente otros no autorizados como motocicletas u otros).

En resumen, la alteración no es preocupante y comparando con el antiguo uso agrícola del suelo, la acción de la repoblación que da origen a este pinar ha sido positiva, compensando en buena parte los efectos degeneradores de los factores antrópicos expuestos anteriormente.



## IV ESTADO FORESTAL

### 1. ESTADO FORESTAL DE LA MASA

El monte "Haza de Buenavista" está poblado por una masa forestal que tiene su origen en una repoblación. Se compone principalmente de *Pinus pinaster* Ait. con presencia de pies de *Pinus nigra* Arn. y *Pinus sylvestris* L.

La estructura del pinar es regular con una regeneración baja. Esto es debido por un lado a la existencia de tapiz herbáceo que impide junto con la pinocha acumulada en el suelo el contacto de las semillas con el suelo. Además, la presencia de ganado es igualmente desfavorecedora.

No obstante, cabe indicar que se observa abundante regeneración en los claros que se dan en algunas partes del monte, aunque escasean los pies menores.

### 2. DIVISION INVENTARIAL

Para decidir la posible división inventarial del monte "Haza de Buenavista" se ha contado con la fotografía aérea de la zona a escala 1/50.000 y de cartografía topográfica, material facilitado por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, y los datos y observaciones recogidos durante la ejecución de las tareas de campo.

La división pretende una zonificación que aporte una descripción consistente de las condiciones de estación y las existencias cuantitativa y cualitativamente.

#### 2.1. Formación de cuarteles

Por el tamaño del monte, 154 ha, se ha considerado un cuartel único al no ser muy extenso. Así, en adelante para referir a los datos del monte, se indicará "Cantón".

#### 2.2. División en cantones

Para la descripción detallada de existencias se considera un único cantón. Esta decisión está motivada por un lado por el tamaño reducido del monte, y por otro, por las conclusiones a las que llegamos tras realizar el muestreo piloto, donde según las posibles divisiones que se pueden considerar utilizando divisiones naturales del terreno, con ayuda de las fotografías aéreas, y teniendo en cuenta otros indicadores como la vegetación acompañante, pendiente y exposición, no se hayan signos de mayor homogeneidad interna para regiones inferiores al cuartel. Después de analizar varias posibilidades sin tener resultados evidentes de diferenciación, la conclusión final es prescindir de cantones. Por ello emprendemos un inventario definitivo mediante muestreo aleatorio simple, considerando un solo cantón igual al cuartel.

Cantón: Especie principal *Pinus pinaster* Ait. con presencia de *Pinus nigra* Arn. y *Pinus sylvestris* L. Superficie de 154 ha.



### 3. TIPO DE INVENTARIO. JUSTIFICACION

El tipo de inventario seleccionado es el muestreo sistemático, propio de inventarios de gestión. Se detallarán resultados por especies, así como para el total de la masa.

### 4. DISEÑO DEL MUESTREO

#### 4.1. Muestreo piloto.

No se disponen de datos previos de este pinar, por lo que se hace imprescindible llevar a cabo un muestreo piloto que nos dé una información de partida con la que diseñar nuestro inventario definitivo en cuanto a número de parcelas y el error con que se trabajará.

Se determina el tamaño de la muestra en 20 parcelas que se sitúan regularmente usando una malla cuadrada de lado 500 m. Cada una de las parcelas del muestreo piloto es de forma circular, de radio 15 metros.

El muestreo se llevó a cabo en tres jornadas y permitió darnos una idea de la densidad de masa, pudiendo calcular estadísticos como la media y desviación típica del área basimétrica. Teniendo en cuenta la alta correlación entre el área basimétrica y el volumen de masa, el valor del error en la estimación del área basimétrica obtenido a partir del muestreo piloto nos sirve de referencia para fijar el número de parcelas a replantear.

Los resultados se exponen a continuación:

Parcela	N (pies/parc.)	N (pies/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)
1	94	1329,83	91,03
2	28	396,12	71,11
3	29	410,27	29,89
4	30	424,41	57,50
5	29	410,27	74,47
6	27	381,97	60,17
7	37	523,44	49,31
8	17	240,50	9,17
9	28	396,12	25,83
10	24	339,53	36,00
11	38	537,59	49,36
12	47	664,91	54,72
13	38	537,59	36,67
14	63	891,27	64,22
15	68	962,00	73,97
16	49	693,21	59,28
17	40	565,88	35,69
18	45	636,62	46,25
19	28	396,12	43,31
20	62	877,12	88,75



Para la variable área basimétrica obtenemos los siguientes resultados:

Estadístico (Área Basimétrica)	Valor
Media	52,83
Desviación típica	21,04
Coefficiente de variación	0,40

Usando la relación de Freese, determinamos el coeficiente de variación de la población en 0,38.

Con esta información, usando la siguiente expresión obtenemos tamaños de muestra para el inventario definitivo, en función del error relativo:

$$n = \frac{k^2 * CV^2}{\epsilon^2}$$

En función del error relativo, el tamaño de la muestra es la siguiente:

Error	Parcelas
5,0 %	205
8,5 %	70
10,0 %	51

Decidimos trabajar con un error del 8,5%, estableciendo el tamaño de muestra de nuestro inventario definitivo en 70 parcelas.

$$\text{Si } \epsilon = 8,5\% \quad \rightarrow \quad n = \frac{2^2 * 0.38^2}{0.085^2} = 70 \text{ parcelas}$$

#### **4.2. Forma y tamaño de las parcelas**

La forma de las parcelas en el inventario definitivo será circular, ya que disminuye el perímetro de las parcelas respecto a otras geometrías a igualdad de superficie, y por tanto existirán menos casos de pies en el límite de la parcela que generan duda sobre su pertenencia a la misma. Por otro lado la forma circular facilita el replanteo de la parcela, al ser necesario solamente localizar el centro y a partir de dicho punto llevar a cabo el inventario de pies dentro del radio definido con ayuda de un jalón y cinta métrica.

Con la densidades de población obtenida en el muestro piloto de 580 pies/ha como media, consultamos las recomendaciones de Martínez Millán (1998, Normalización de los inventarios por muestreo para ordenación, Seminario sobre ordenación de montes. ICONA. San Rafael) y establecemos replantear parcelas de 9 de radio para pies mayores y de 5 m para pies menores.

#### **4.3. Tamaño y distribución de la muestra**

El tamaño de la muestra, como se indica anteriormente, viene dado por el error relativo asumido, que en nuestro caso es de 8,5 %.

Tratándose de un monte productor es un error adecuado (menor de 15%). En base a este error de 8,5 %, para el muestreo definitivo se han replanteado un total de 70 parcelas cuya ubicación viene definida por una malla cuadrada de 250 metros de lado. Los centros de



las parcelas serán los puntos de intersección de esta malla cuadrada de orientación Norte-Sur y Este-Oeste.

#### 4.4. Intensidad de muestreo

Este indicador refleja la proporción de superficie muestreada a través de la muestra de la población que son las parcelas de muestreo definitivo respecto al total de superficie de la zona de estudio.

- n= 70 parcelas (muestra)
- N= 6051 parcelas (población)

$$\frac{n}{N} \times 100 = \frac{70}{6051} \times 100 = 1,16\%$$

Según esta expresión, el resultado es un muestreo es aproximadamente el 1% de la superficie total, o una parcela cada 2,2 ha, lo cual es consistente con las indicaciones del DGCONA para inventarios forestales a escala monte que indica una parcela por cada 1 a 4 ha.

#### 4.5. Elección de variables a medir en el replanteo de las parcelas de muestreo

Fijamos el diámetro mínimo inventariable en 10 cm para pies mayores, y la amplitud de clases diamétricas en 5 cm según las IGOMA.

- Diámetro mínimo: 10 cm
- Pies mayores:  $dn \geq 10$  cm
- Pies menores:  $2,5 \text{ cm} \leq dn \leq 10$  cm
- Regenerado:  $dn \leq 2,5$  cm

Valoramos la presencia de regeneración con el siguiente criterio:

Densidad (pies/ha)	Clasificación
0-400	Escasa
400-800	Media
800-1200	Normal
>1200	Excesiva

Medimos la presencia de vegetación acompañante en Fcc en un radio de 10 m. Se toman también los siguientes datos adicionales:

Fracción de cabida cubierta (%)	Grado de presencia
>80	Muy abundante
50 a 80	Abundante
10 a 50	Frecuente
5 a 10	Escaso
<5	Raro



- Otros datos:
  - Fcc del arbolado (%)
- Observaciones:
  - Daños abióticos: descalces y derribos
  - Daños bióticos: enfermedades y plagas
  - Afloramientos rocosos
- Parámetros medidos en los árboles muestra:
  - Diámetro normal
  - Altura media
  - Espesor diametral de corteza
  - Incremento diametral de los últimos 5 años

#### **4.6. Estadillo de toma de datos**

Se adjunta el formato de estadillo para toma de datos en campo en el apartado de Anexos como Anexo I.

### **5. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO**

#### **5.1. Equipo: personal, distribución del trabajo y material**

El trabajo de inventario definitivo se lleva a cabo con un equipo compuesto de dos personas (de las cuales al menos una es estudiante de la EUIT Forestal). La dinámica de trabajo fue asignar a uno de ellos el papel de técnico, anotando las mediciones, y al otro el papel de ayudante, llevando a cabo las mediciones y comunicándoselas al técnico. Estos papeles se intercambian en caso de ser necesario.

El procedimiento consiste primero en localizar el centro de parcela, y proceder a replantar la misma. Se miden y anotan ordenadamente los diámetros normales de todos los pies de la parcela, marcando con tiza los pies medidos para evitar que se duplique la medición, y finalmente se tomaban datos de los árboles muestra, así como de los datos complementarios.

El material utilizado en campo fue facilitado por la UD de Dasometría, Inventario y Ordenación de Montes de la EUIT Forestal de Madrid (UPM).

- Forcípula de brazo móvil de 60 cm, de aluminio.
- Hipsómetro Blume-Leiss.
- Calibrador de Corteza.
- Barrena de Pressler.
- Jalón.
- Cinta métrica de 50 m.
- GPS.

La cartografía fue facilitada en formato digital por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

- Planos E= 1/10.000



- Fotografía aérea E= 1/10.000

Material complementario:

- Estadillos.
- Brújula.
- Cámara de fotos.

## **5.2. Desarrollo de los trabajos de campo**

### **5.2.1. Progresión sobre el terreno**

Para la toma de datos en campo accedemos en coche hasta el puerto de la Cruz Verde, y desde allí tomamos la carretera M-533 que conduce a Zarzalejo, y que atraviesa el monte. La mejor opción es acceder y recorrer a pie el monte ya que los accesos y caminos no son aptos para turismos. Por ello en función del plan de trabajo, es decir, de las parcelas a replantar en el día, se elige un punto de entrada al monte entre los diversos accesos que tiene desde la carretera.

Por medio de GPS, se toma rumbo a la parcela elegida, contando con los puntos de destino (los centros de las parcelas de muestreo) previamente grabados en el dispositivo, llegando al punto con error  $\pm 1$ m.

Las ventajas del uso de GPS son la mayor flexibilidad en el desplazamiento de una parcela a otra, así como no necesitar de correcciones por la pendiente, y la precisión para localizar el centro de la parcela.

### **5.2.2. Replanteo de parcelas**

Una vez localizado el centro de la parcela con el GPS, se procede a clavar el jalón en ese punto para referencia en el replanteo.

El replanteo de parcelas se lleva a cabo con la cinta métrica tomando la distancia desde el punto que marca el jalón de centro de la parcela, tomando cuidado de trazar bien el radio de 9 metros para determinar qué pies quedan dentro de la parcela. En el caso de duda sobre si un pie que está en el límite de la parcela debe medirse o no, se toma el criterio de que si la cinta métrica alcanza al menos su centro (diametralmente respecto al centro de la parcela) se debe considerar incluido en la parcela y tomarse medidas.

### **5.2.3. Toma de datos**

La toma de datos procede una vez clavado el jalón, recogiendo los datos de número de parcela, fecha, altitud, pendiente, orientación, y fracción de cabida cubierta. La pendiente se mide en dirección tal que sea máxima. Datos de daños bióticos, abióticos y observaciones se anotan para toda la parcela.

#### **o Pies mayores**

Consideramos pies mayores todos aquellos con diámetro superior a 10 cm. Recogemos la información de diámetro normal. El procedimiento que se sigue es el que describimos: el ayudante comienza a medir diámetros normales de todos los pies mayores incluidos dentro del perímetro de la parcela, siguiendo una progresión de "barrido" en sentido horario con la cinta métrica, marcando cada pie mayor una vez medido con tiza, hasta completar la superficie de la parcela. El diámetro normal



es el diámetro medido a una altura de 1,30 m del suelo pendiente arriba y con la forcípula en posición horizontal y orientada hacia el centro de la parcela.

o Pies menores

Consideramos pies menores aquellos de diámetro mayor de 2,5 cm y menor de 10 cm y regenerado los pies de diámetro inferior a 2,5 cm. Se recogen los datos siguiendo un barrido en un radio de 5 m desde el centro de la parcela anotándose la información de diámetro y altura.

o Matorral y arbusto

Se toma nota de la vegetación acompañante indicando especie y su presencia en forma de fracción de cabida cubierta para cada especie sobre toda la superficie de la parcela.

o Árboles muestra

En cada parcela se lleva a cabo medición más completa de tres árboles muestra. Se eligen estos pies con los criterios de que no estén torcidos, bifurcados y presente buen estado sanitario. Se intenta también que consten pies de distintas clases diamétricas y que alguno sea dominante o codominante. Se indican a continuación las variables a medir en estos pies.

Del diámetro normal se toman dos medidas: una con el brazo de la forcípula orientado hacia el centro de la parcela y otra perpendicular a la anterior, diámetro medido a 1,30 m del suelo pendiente arriba y con la forcípula en posición horizontal.

El espesor de corteza a 1,30 m del suelo en dirección al centro de la parcela.

El crecimiento diametral en los cinco últimos años. Que se obtiene con la barrena de Pressler tomando una sola medida en dirección al centro de la parcela a altura normal y duplicando el dato obtenido en milímetros para obtener un valor diametral.

La altura total se estima por medio del hipsómetro, situándonos a una distancia del árbol similar a su altura, y lanzamos visuales con el hipsómetro al ápice y a la base.

#### 5.2.4. Rendimientos

El rendimiento final obtenido en el replanteo y medición de parcelas es consecuencia de distintos factores inherentes a las propias condiciones del terreno u otros variables, entre los que podemos destacar los siguientes:

- Topografía del terreno.
- Presencia y densidad de vegetación acompañante.
- Condiciones climáticas.
- Densidad de pies en la zona de la parcela.

En zonas de elevada pendiente se ralentiza considerablemente el desplazamiento ya sea dentro de la parcela o de una parcela a otra. También lo hace la necesidad en ocasiones de salvar accidentes, obligando a dar rodeos para evitarlos.





Respecto a las condiciones climáticas que al realizarse mediciones en la zona de influencia de la Sierra de Guadarrama en meses de Enero a Marzo, se han pasado por condiciones de frío intenso y lluvia así como días de intenso calor que han influido en los rendimientos.

Para cubrir el muestreo definitivo se invirtieron once días, en jornadas de 7 horas por día con descanso para comer de 30 minutos a medio día, dejando siempre parcelas acabadas. Los rendimientos fueron los siguientes:

- Desplazamiento entre parcelas: 20 minutos
- Replanteo de parcela: 30 minutos

Esto nos da un rendimiento aproximado de entre 6 parcelas al día.

## 6. RESULTADOS

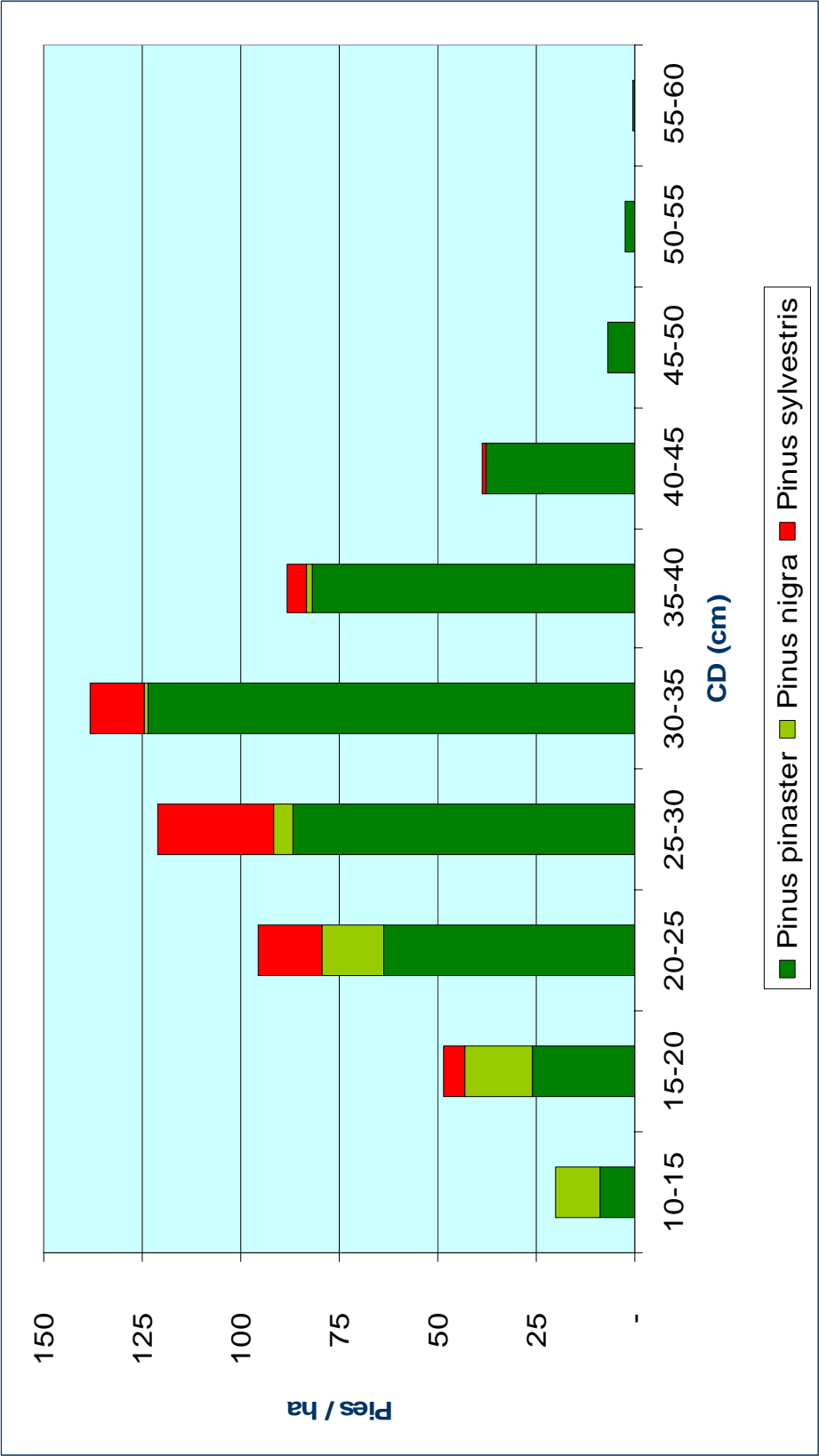
### 6.1. Función de distribución diamétrica

El número y distribución de pies por clases diamétricas se ha realizado para la totalidad del cuartel (todo el monte). A continuación se presenta la función de distribución en primer lugar en forma de tabla, y después en forma gráfica para el total de pies, pino resinero, pino laricio y pino silvestre en este orden.

CD (cm)	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	<i>Pinus nigra</i> Arn.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Total
	Pies/ha	Pies/ha	Pies/ha	Pies/ha
10-15	8,84	11,37	-	20,21
15-20	25,89	17,05	5,68	48,63
20-25	63,79	15,47	16,10	95,37
25-30	86,84	4,74	29,37	120,95
30-35	123,47	1,26	13,58	138,31
35-40	82,10	1,26	5,05	88,42
40-45	37,89	-	0,95	38,84
45-50	6,63	-	0,32	6,95
50-55	2,53	-	-	2,53
55-60	0,63	-	-	0,63
Total	438,62	51,16	71,05	560,83

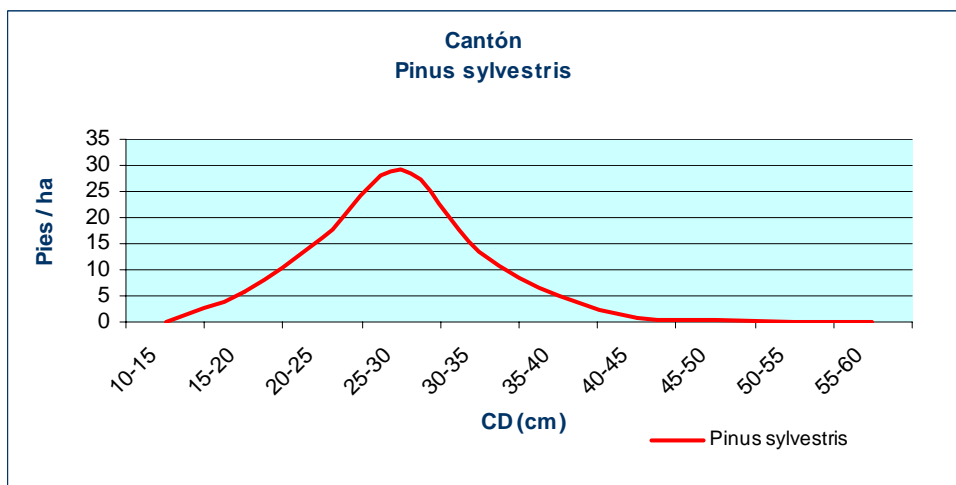
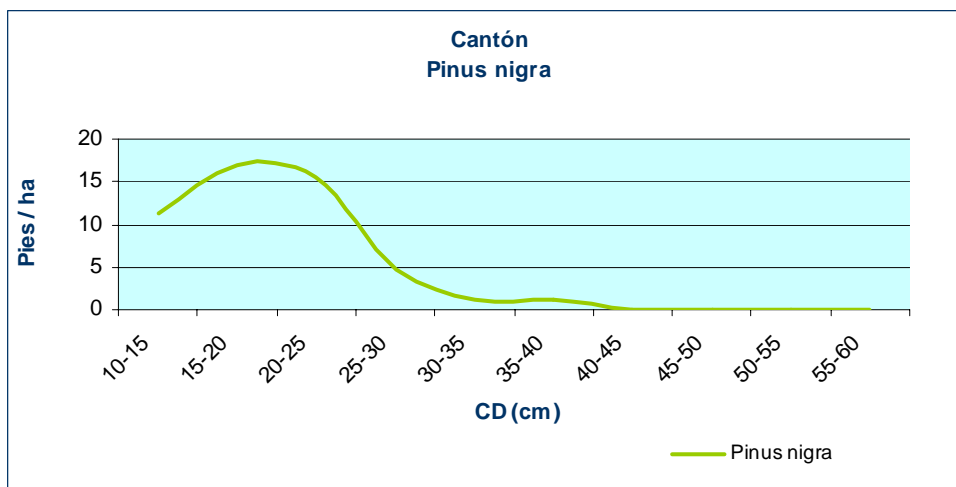
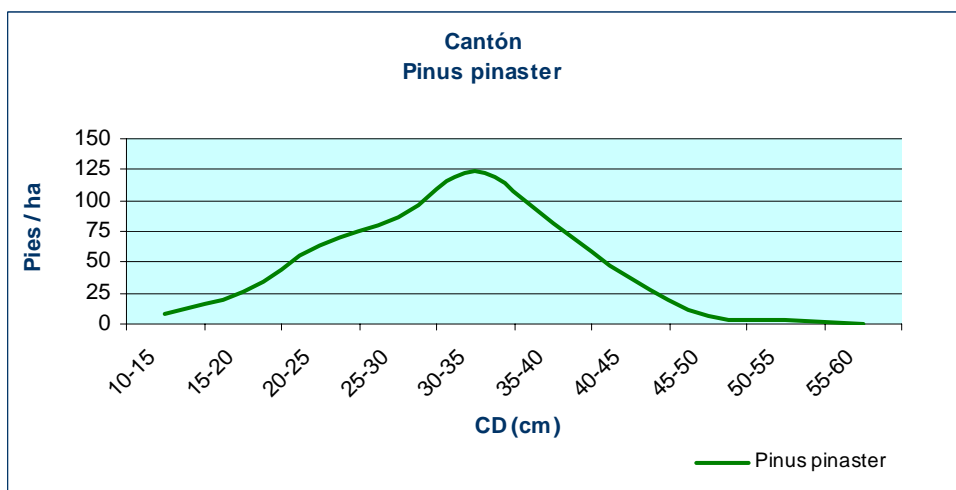


Distribución de pies por clases diamétricas: todas las especies





### Distribución de pies por clases diamétricas y especie





## 6.2. Estado de regeneración

El estado de regeneración se refiere a la presencia de brotes (no inventariables como pies menores) en un radio de 5m en cada parcela. Sólo se ha identificado regeneración de *Pinus pinaster* Ait. Para el total del monte, un solo cantón considerado, nos resulta una media de 363,78 pies/ha.

## 6.3. Pies menores

Los pies menores se han contado en cada parcela en un radio de 5m en cuatro clases en función de altura y diámetro. Se han contado pies de *Pinus pinaster* Ait. y de *Pinus nigra* Arn. Los datos se recogen en la siguiente tabla en pies/ha:

Clase Diamétrica	<i>P. pinaster</i> Ait.	<i>P. nigra</i> Arn.	Total
h<0,30	10,9	0,0	10,9
h<1,30	56,4	0,0	56,4
h>1,30 dn<5	14,6	1,8	16,4
h>1,30 dn>5	18,2	7,3	25,5

## 6.4. Parámetros medios de masa

Para nuestro cantón único se han calculado los diámetros y alturas medias de masa. Se indican las expresiones utilizadas para cada uno de ellos. Los resultados se presentan en el cálculo de existencias.

### o Diámetros medios de masa

Describimos a continuación las fórmulas empleadas para calcular cada uno de los parámetros de cantón:

#### ▪ Diámetro medio aritmético

$$\bar{d} = \frac{\sum n_i \times d_i}{\sum n_i}$$

Donde:

- $n_i$  = número total de pies para la clase diamétrica  $i$ .
- $d_i$  = marca de clase para la clase diamétrica  $i$ .

El diámetro medio aritmético es 29,48 cm.

#### ▪ Diámetro medio cuadrático

$$D_s = \sqrt{\frac{\sum n_i \times d_i^2}{\sum n_i}}$$

Donde:

- $n_i$  = número total de pies para la clase diamétrica  $i$ .
- $d_i$  = marca de clase para la clase diamétrica  $i$ .

El diámetro medio cuadrático es 30,54 cm.



- **Diámetro dominante**

Siguiendo el criterio de Assman, el diámetro dominante se obtiene a partir de los diámetros de los 100 pies más gruesos por ha.

$$D_o = \sqrt{\frac{\sum n_i \times d_i^2}{100}}$$

Donde:

- $n_i$  = número total de pies para la clase diamétrica  $i$ .
- $d_i$  = marca de clase para la clase diamétrica  $i$ .

El diámetro dominante es 40,83 cm.

- **Alturas medias de masa**

- **Altura media**

$$h_m = \sqrt{\frac{\sum n_i \times h_i^2}{\sum n_i}}$$

Donde:

- $n_i$  = número total de pies para la clase diamétrica  $i$ .
- $h_i$  = altura media para la clase diamétrica  $i$ .

A partir de esta expresión podemos calcular una altura media para cada clase diamétrica, utilizando la ecuación obtenida en la regresión de alturas y diámetros de los árboles muestra. Nos da una altura media de 11,59 m.

Calculamos también la altura media de masa en función del diámetro medio. La altura que resulta es 11,55 m.

- **Altura dominante**

Calculamos la altura dominante con la ecuación de regresión de árboles muestra utilizando el diámetro dominante, y obtenemos el resultado de 12,97 m.

## 6.5. Estudio de espesura

Se ha llevado a cabo el estudio de la espesura a través de los siguientes índices. Los resultados se exponen en el cálculo de existencias.

- **Área basimétrica**

Definida como la superficie ocupada por la proyección ortogonal de la sección normal de todos los pies de una determinada masa a altura normal en m<sup>2</sup>, por unidad de superficie total en ha.

El área basimétrica es calculada para los pies mayores siguiendo esta expresión:

$$G_k = \sum G_i \times n_i = \sum \frac{\pi}{4} \times D_i^2 \times n_i$$

Donde:

- $n_i$  = número total de pies para la clase diamétrica  $i$  en el cantón  $k$ .
- $D_i$  = marca de clase para la clase diamétrica  $i$  en el cantón  $k$ .
- $G_i$  = área basimétrica para la clase diamétrica  $i$  en el cantón  $k$ .
- $G_k$  = área basimétrica del cantón  $k$ .



El criterio para la clasificación de la espesura según el área basimétrica se corresponde a la siguiente tabla normalizada de clasificación de espesura:

G (m <sup>2</sup> /ha)	Denominación
0	Rasa
> 4,92	Muy Clara
4,92-13,72	Clara
13,72-22,67	Defectiva
22,67-34,6	Normal
34,6-59,1	Excesiva
> 59,17	Trabada

Hemos obtenido un área basimétrica de 41,09 m<sup>2</sup>, que corresponde a una masa con espesura excesiva, según la anterior clasificación.

- Densidad  
Indicamos la densidad como número de pies por unidad de superficie (pies /ha) desglosados por clases diamétricas.
- Fracción de cabida cubierta  
Definida como suma de las superficies que ocupan las proyecciones ortogonales de las copas del arbolado, por unidad de superficie total.

$$S_c = \frac{\pi}{4} \times \sum d_c^2 \times n_i \quad F_{cc} = \frac{S_c}{S_T} \times 100$$

Donde:

- $S_c$  = superficie de la proyección de la copa.
- $n_i$  = número total de pies para la clase diamétrica  $i$ .
- $d_c$  = área diámetro de la proyección de la copa.
- $S_T$  = superficie total.

En este estudio se ha recurrido a la fotointerpretación con ayuda del programa SIGPAC, de manera que hemos estimado de visu la fracción de cabida cubierta en cada parcela, tomando como valores de cantón los valores medios de cada grupo de parcelas correspondiente al cantón.

A partir del criterio geométrico pueden obtenerse las siguientes de la tabla que se indica a continuación. Según la mista, para el resultado de fracción de cabida cubierta en este monte de 76%, se corresponde la clasificación de espesura defectiva.

Espesura	Fcc (%)
Trabada	>100
Completa	85-100
Defectiva	70-85
Abierta	40-70
Clara	10-40
Rasa	0-10%



## 6.6. Índices especiales

- Coeficiente de esbeltez  
Definido como el cociente entre la altura media de una masa y su diámetro medio, ambas en la misma unidad. Expresa el grado de estabilidad de una masa.
- Índice de Hart  
Definido como coeficiente de espaciamiento de Hart-Becking, en base a las expresiones propuestas por Hart (1928) y posteriormente por Becking (1952) que se expresa con la notación k, S ó Ih.

$$a = \sqrt{\frac{20.000}{\sqrt{3} \times N}} \quad S = \frac{a}{H_o} \times 100$$

Donde:

- $a$  = *espaciamiento medio en metros.*
- $N$  = *densidad en pies por hectárea.*
- $H_o$  = *altura dominante según criterio Assman.*
- $S$  = *Índice de Hart-Becking.*

Según PITA-CARPENTER, para masas españolas de *Pinus pinaster* Ait. en la parte Central de la Península, los valores entre 25 y 35 son los aconsejables. En algunas zonas podemos considerar que tenemos masa mixta, pero en cualquier caso predomina siempre el *Pinus pinaster* Ait., por lo que tomamos en cuenta estos valores. El resultado de 34,97% nos indica que es una masa estable.

## 6.7. Estimación de existencias

### 6.7.1. Ajustes de regresión

Para la estimación del volumen se han utilizado las ecuaciones de cubicación del 1º IFN. correspondientes a cada una de las tres especies presentes en nuestra zona de estudio (rodeno, silvestre y laricio) para el volumen con corteza.

En el caso del pino rodeno, obtendremos alturas y espesores de corteza a partir de análisis de regresión de los pies medidos en campo como árboles muestra. Se obtienen los datos de crecimiento diametral de los últimos 5 años con la ecuación propuesta por el 1º IFN.

Para las otras especies, pino silvestre y laricio, ya que disponemos de pocos datos (menos de 30 pies) utilizaremos las ecuaciones propuestas por el 1º I.F.N. para los parámetros altura, espesor de corteza y crecimiento de los últimos cinco años.

A continuación se detalla más información de los ajustes de regresión realizados para el *Pinus pinaster* Ait. enunciando la ecuación obtenida, valor de  $R^2$ , y analizando las asunciones que deben de cumplirse para considerar aceptable la relación obtenida entre ambas variables.

- Altura en función del diámetro normal

#### 1) Ecuación lineal ( $y = a \cdot x + b$ )

$$h = 0,1261 \cdot d + 7,8474$$

$$R^2 = 0,3059$$



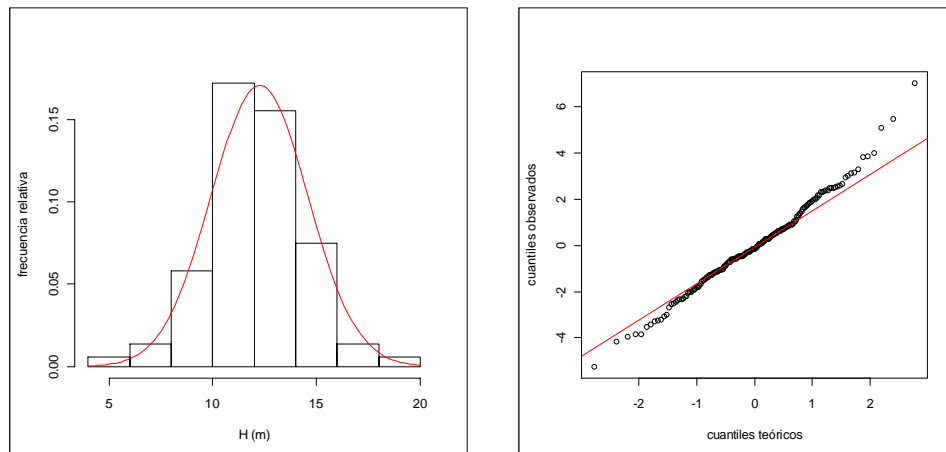
Parámetro	Valor Estimado	Error Estándar	t	Pvalor
a	0,1261	0,0142	8,8570	< 0,0001
b	7,8474	0,5188	15,1270	< 0,0001

Mediante un ajuste con regresión lineal simple, obtenemos unos coeficientes significativamente distintos de cero para los niveles de significación habituales. El valor de a nos indica que la variable descriptiva (diámetro) está describiendo consistentemente la variable respuesta (altura), y que por tanto, existe relación entre ellas.

La precisión del modelo es relativamente baja (30% de la variabilidad explicada) por lo que las predicciones estarán sujetas a cierto error, dada la alta dispersión de los datos.

## 2) Normalidad de los datos

Tanto el histograma como la comparación de cuantiles observados frente a cuantiles teóricos muestran una distribución normal.



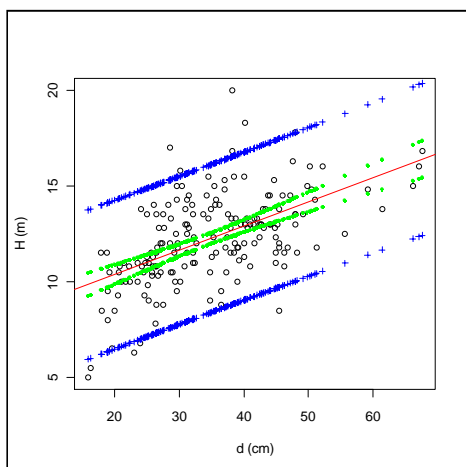
A la izquierda, observamos la normalidad de la variable respuesta mediante el histograma de frecuencias relativas y curva de una normal de media y desviación típica muestral. El resultado es positivo, al seguir una distribución normal en ambos casos.

A la derecha, comparamos gráficamente los cuantiles observados frente a los cuantiles teóricos, siendo un resultado muy bueno. Normalidad de errores (gráfico cuantil-cuantil de errores estandarizados y los valores teóricos para una normal de media cero y desviación típica 1). Esto indica si nuestra variable respuesta era normal, puesto que las dos asunciones están estrechamente ligadas en regresión lineal. Aunque hay alguna anomalía, la distribución de errores es aceptablemente cercana a una normal.



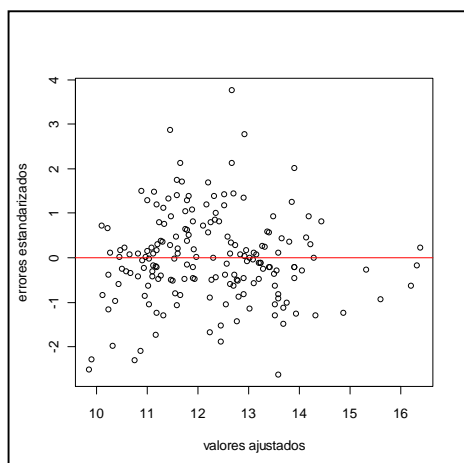


### 3) Linealidad de los datos



Observamos la nube de puntos que forman los datos obtenidos en campo de diámetro y alturas y la línea que corresponde a la ecuación indicada anteriormente. Podemos afirmar que existe relación lineal para el rango de estudio, por lo que el modelo está correctamente especificado.

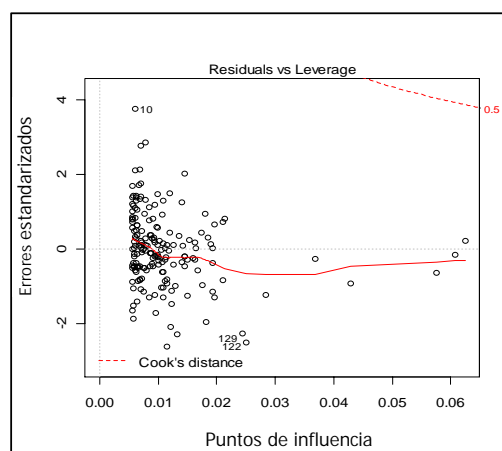
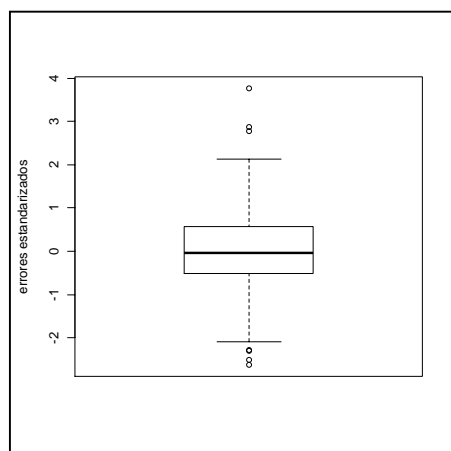
### 4) Independencia y homocedasticidad de los errores



Comprobamos gráficamente que la variancia es homogénea a lo largo de toda la recta obtenida. El gráfico muestra los errores estandarizados vs. valores ajustados. La variancia es suficientemente homogénea.

### 5) Estudio de puntos extremos y puntos de influencia

En el gráfico de cajas y bigotes (izquierda) las cajas representan el rango intercuartílico, y los bigotes los percentiles correspondientes a 1,5 veces el rango intercuartílico. Se observa que existen algunos puntos extremos pero que, como se ve en el gráfico de errores vs leverage (derecha), no superan el valor crítico de la distancia de Cook, lo que implica que no son, en principio, puntos de influencia (eso sería malo, así que hemos tenido suerte).



o Espesor de corteza en función del diámetro normal

1) Ecuación lineal

$$y = 0,1024x + 0,5797$$

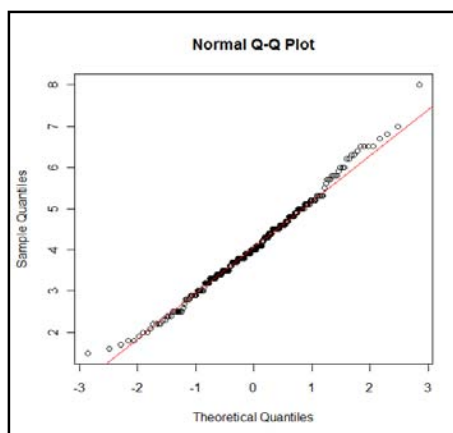
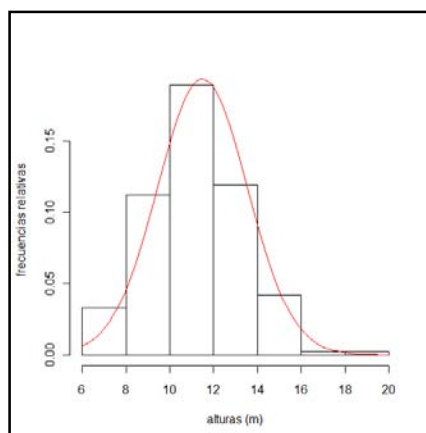
$$R^2 = 0,3492$$

Parámetro	Valor Estimado	Error Estándar	t	Pvalor
a	0,1024	0,32	1,78	< 0,076
b	0,5797	0,01	11,01	< 0,0001

R<sup>2</sup> presenta un valor bueno, aunque a es bastante bajo, por lo que será determinante lo que resulte del test de hipótesis; obtenemos que Pvalor < 0,0001, por lo que podemos concluir que la variable explicativa (diámetro) está describiendo consistentemente la variable respuesta (espesor de corteza).

2) Normalidad de los datos

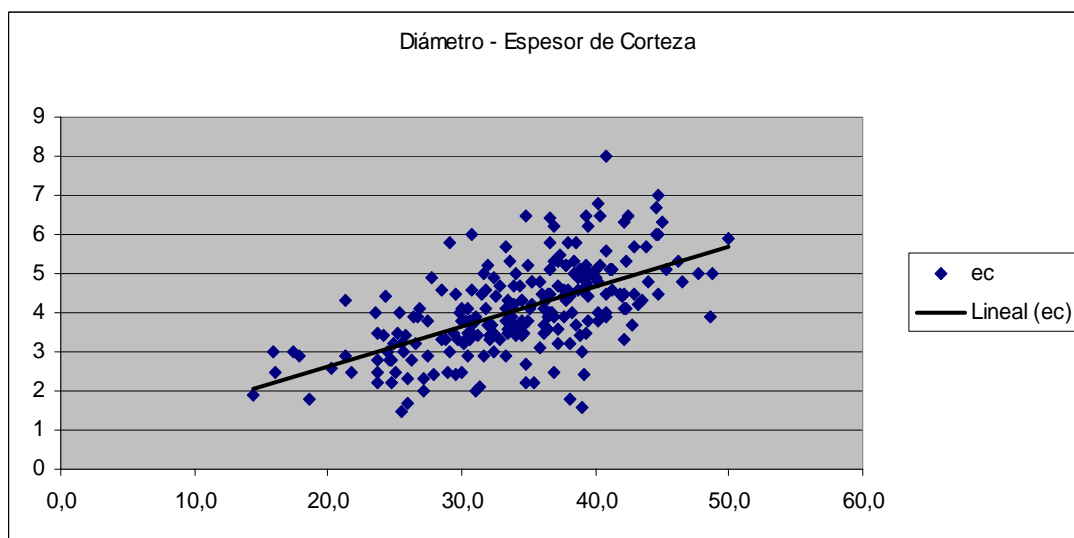
Tanto el histograma de las frecuencias de valores de espesor de corteza frente a la curva de distribución normal, como la comparación de cuantiles observados de los datos frente a cuantiles teóricos nos dicen que la distribución de los datos es normal.



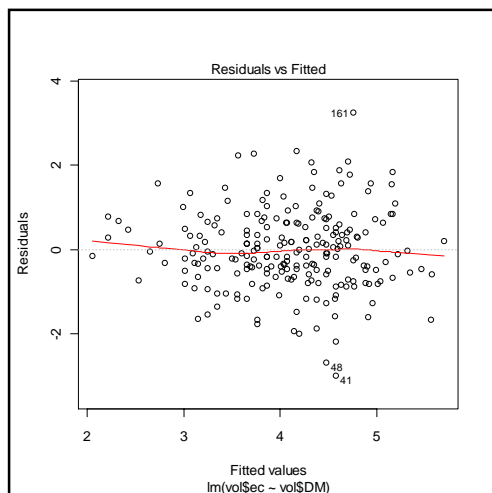


### 3) Linealidad de los datos

Observamos la nube de puntos que forman los datos obtenidos en campo de diámetro y espesor de corteza, y la línea que corresponde a la ecuación indicada anteriormente. Podemos afirmar que existe relación lineal.



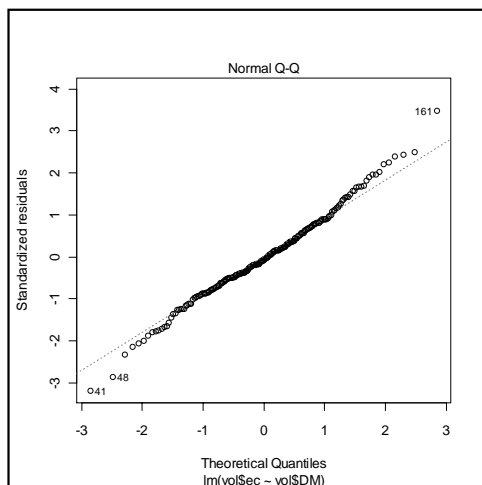
### 4) Ausencia de heterodasticidad de los errores



Comprobamos gráficamente que la varianza es homogénea a lo largo de toda la recta obtenida.



##### 5) Normalidad de los errores



Comparamos gráficamente los cuantiles observados frente a los cuantiles teóricos, siendo un resultado muy bueno.

- o Crecimiento de los últimos 5 años en función del diámetro normal

##### 1) Ecuación lineal

$$y = 0,039x + 4,6741$$

$$R^2 = 0,0338$$

$R^2$  y  $a$  presentan valores tan bajos y próximos a cero, que no podemos afirmar que exista relación lineal entre estas variables para la población de datos obtenidos en campo.

$P\text{valor} > 0,0001$ , mostrando una relación muy débil. Motivo por el cual decidimos recurrir a las ecuaciones del 1º I.F.N. en lugar de esta regresión.

#### 6.7.2. Volúmenes

- o Volumen con corteza. Error en las estimaciones.

Usaremos para el volumen sin corteza de *P. pinaster* Ait. y *P. sylvestris* L. las ecuaciones de cubicación correspondientes a la provincia de Madrid con forma  $V=a+b \cdot Dn^2 \cdot Ht$ , mientras que para el *Pinus nigra* Arn., al no disponer de ecuación para todas las provincias, nos remitimos a las ecuaciones regionales seleccionando la correspondiente al Centro de la península, con forma  $V=(a+b \cdot Dn^2) \cdot Ht$ .

- o *Pinus pinaster* Ait.

$$V_{cc} = -0,75 + 0,03549 \cdot Dn^2 \cdot Ht$$

- o *Pinus sylvestris* L.

$$V_{cc} = 14,29 + 0,03417 \cdot Dn^2 \cdot Ht$$

- o *Pinus nigra* Arn.

$$V_{cc} = (0,66 + 0,03696 \cdot Dn^2) \cdot Ht$$



Donde:

- $V_{cc}$  es volumen con corteza en  $dm^3$
- $D_n$  es la marca de clase en cm
- $H_t$  es la altura media por clase diamétrica en m

Para conocer el error de muestreo cometido en la estimación de volumen a nivel de cuartel se han utilizado las fórmulas correspondientes al muestreo sistemático.

Las fórmulas utilizadas han sido las siguientes:

$$\varepsilon = \frac{E}{V_{cc}} \quad E = t \times \frac{S_T}{\sqrt{n}}$$

Donde:

- $E$  es el calor del error absoluto cometido en la estimación del volumen
- $\varepsilon$  es el valor del error relativo cometido en la estimación del volumen
- $t$  es el valor de la  $t$  de Student al 95% de la probabilidad fiducial. En este caso  $t=2$ , ya que el número de total de parcelas menos el número de cantones resulta mayor que 30.
- $ST$  es la desviación típica del cantón
- $n$  es el número de parcelas
- $V_{cc}$  es el volumen con corteza media para el cuartel

Se considera un error adecuado si es menor del 30% según el artículo 45 de las IGOMA para montes protectores. El error obtenido así como los valores de volúmenes con corteza se detalla en el apeo de cantones.

o Volumen sin corteza

Recurrimos a la misma fórmula para estimar el volumen sin corteza, sustituyendo el valor del diámetro normal por la diferencia de éste menos el espesor diametral de corteza. Este dato de espesor de corteza lo obtendremos también del 1º IFN. que dispone de una tarifa de corteza por clases diamétricas.

o *Pinus pinaster* Ait.

$$V_{sc} = -0,75 + 0,03549 \cdot (D_n - edc)^2 \cdot H_t$$

o *Pinus sylvestris* L.

$$V_{sc} = 14,29 + 0,03417 \cdot (D_n - edc)^2 \cdot H_t$$

o *Pinus nigra* Arn.

$$V_{sc} = (0,66 + 0,03696 \cdot (D_n - edc)^2) \cdot H_t$$

Donde:

- $V_{sc}$  es volumen sin corteza en  $dm^3$
- $edc$  es espesor diametral de corteza en cm

Los valores de volúmenes sin corteza se detallan en el apeo de cantones.



- o Porcentaje de corteza

Calculamos el porcentaje de corteza según la siguiente expresión:

$$C = \frac{V_{cc} - V_{sc}}{V_{cc}} \times 100$$

Donde:

- $V_{sc}$  es volumen sin corteza en  $m^3$
- $V_{cc}$  es volumen con corteza en  $m^3$

Los valores por clases diamétricas y para la especie principal, *Pinus pinaster* Ait., se exponen a continuación como valor medio del que sería porcentaje de corteza sobre el total de volumen de un pie medio.

### 6.7.3. Crecimientos

- o Crecimiento diametral anual

Para la especie principal, pino rodeno, se ha realizado un análisis de regresión a partir de los datos de árboles muestra medidos en campo, pero como se ha visto anteriormente al no ser bueno, se recurre al igual que para el pino silvestre y el laricio, a las ecuaciones propuestas en el 1º IFN.

- o *Pinus pinaster* Ait.

$$IV_{sc} = 3,9230 - 0,09023 \cdot Dn + 0,0010829 \cdot Dn^2$$

- o *Pinus sylvestris* L.

$$IV_{sc} = 2,9765 - 0,05483 \cdot Dn + 0,000466 \cdot Dn^2$$

- o *Pinus nigra* Arn.

$$IV_{sc} = 1,3089 - 0,01755 \cdot Dn + 0,0003951 \cdot Dn^2$$

Donde:

- $IV_{sc}$  es el incremento anual de volumen sin corteza en  $dm^3$
- $Dn$  es el diámetro normal en  $cm$

- o Crecimiento relativo

El crecimiento relativo para cada clase diamétrica se ha obtenido mediante la utilización de la fórmula de Breyman:

$$P(\%) = \frac{\left( \frac{V_2 - V_1}{n} \right)}{V_2} \times 100$$

Donde:

- $P(\%)$  es el crecimiento según Breyman
- $V_2$  es el volumen con corteza actual en  $m^3$ /ha año



- $V_1$  es la diferencia entre  $V_2$  y el incremento de volumen en el periodo de  $n$  años
- $n$  es el número de años del periodo.

Para todas las especies, hemos obtenido  $V_2-V_1$  a través de la ecuación de cubicación del 1º IFN. para el incremento de volumen (IV) descrita en el punto anterior. Se ha obtenido  $V_2$  (volumen actual) con las ecuaciones de volumen del 1º IFN. para cada una de las especies, que ya se han enunciado con anterioridad.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES INVENTARIALES

Para el único cantón definido y totalidad del monte se presentan estados resumen a fin de conseguir una descripción detallada de los mismos. Los factores que se incluyen en dichos estados para cada una de las unidades inventariales son las siguientes:

- Cabidas, indicando la cabida total del cantón
- Fisiografía, se detalla la orientación dominante, altitudes mínima y máxima, determinadas con GPS, pendientes mínima y máxima, estimados en campo.
- Vegetación, distinguiendo entre las especies arbóreas y las acompañantes (arbusivas, matorral y otras), indicándose de estas últimas su altura media.
- Estado de regeneración, indicándose el número promedio de los pies por hectárea, y valoración de la misma.
- Estado de la masa, indicándose su estado vegetativo (estado de copa y fuste) así como la presencia de daños debidos a plagas y/o enfermedades.
- Observaciones, se enumeran otros datos adicionales que puedan ser de cierto interés.
- Tabla de existencias, se presenta un cuadro de existencia referido a la hectárea y al total de la superficie del cantón incluyendo:
  - Número de pies / ha
  - Área basimétrica
  - Volumen con corteza
  - Volumen sin corteza
  - Crecimiento en volumen



## CANTÓN ÚNICO

- Cabida 154 ha.

- Fisiografía

Orientación dominante: Sureste

Altitud Máxima: 1300 m

Altitud Mínima: 1065 m

Pendiente Máxima: 95%

Pendiente Mínima: 0%

- Vegetación Arbórea

*Pinus pinaster* Ait., *Pinus nigra* Arn. y *Pinus sylvestris* L. Presencia de algunos pies de *Quercus ilex* L., *Quercus pyrenaica* Willd. y *Castanea sativa* Mill.

- Vegetación acompañante: arbustos, matorral y otras

Especie	Altura media (m)	Grado de presencia
<i>Juniperus comunis</i>	0,3	Escaso
<i>Rubus ulmifolius</i>	0,9	Raro
<i>Cytisus purgans</i>	0,6	Frecuente
<i>Cistus laurifolius</i>	0,4	Raro
<i>Lavandula pedunculata</i>	0,3	Escaso
<i>Rosa canina</i>	0,9	Raro
<i>Genista florida</i>	0,4	Raro
<i>Retama sphaerocarpa</i>	0,9	Raro

- Regeneración

El estado de regeneración presentado como media de todas las especies arbóreas es escaso. El resultado de esta media es de 109 pies /ha. La mayor parte de la regeneración correspondiendo a *Pinus pinaster* Ait. pues es la especie predominante.

- Estado de la masa

Tenemos una masa regular, fustal joven ( $20 < dn < 35$ ) mayoritariamente de resinero, con silvestre en segundo lugar y presencia escasa de laricio, donde hay muchos pies dominados y abundan los bifurcados.

- Observaciones

En la parte superior y más al norte, límite del monte, en zonas de pronunciada pendiente, se encuentran varios pies abatidos por el viento, aunque no completamente descalzados. Se observan también presencia de pies muertos y restos de ramas de anteriores aprovechamientos.

La presencia de pinocha y la cubierta herbácea, sumado a restos de ramas como se ha descrito anteriormente, dificulta la regeneración.





Cantón: Todas las especies

CD (cm)	N (pies/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	H (m)	Vcc (m <sup>3</sup> /ha)	Vsc (m <sup>3</sup> /ha)
10 - 15	20,21	0,25	9,41	0,85	0,57
15 - 20	48,63	1,17	10,04	4,78	3,37
20 - 25	95,37	3,79	10,67	17,59	12,91
25 - 30	120,95	7,18	11,30	36,46	27,39
30 - 35	138,31	11,47	11,93	62,06	47,64
35 - 40	88,42	9,77	12,56	55,70	43,10
40 - 45	38,84	5,51	13,19	32,91	25,68
45 - 50	6,95	1,23	13,82	7,74	6,05
50 - 55	2,53	0,55	14,44	3,57	2,80
>55	0,63	0,16	15,07	1,12	0,88
Total	560,83	41,09	-	222,76	170,40

Dm (cm)	29,48
Ds (cm)	30,54
Do (cm)	40,83
Ho (m)	12,97
Hm (m)	11,55
Fcc (%)	76
Coef. Esbeltez	39,16
Espaciamiento - a	4,54
Ind. Hart-Becking - S (%)	34,97
Porcentaje Corteza (%)	23,51



Cantón: *Pinus pinaster* Ait.

CD (cm)	N (pies/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	H (m)	Vcc (m <sup>3</sup> /ha)	Vsc (m <sup>3</sup> /ha)
10-15	8,84	0,11	9,41	0,45	0,33
15-20	25,89	0,62	10,04	2,81	2,09
20-25	63,79	2,54	10,67	12,18	9,24
25-30	86,84	5,16	11,30	26,27	20,16
30-35	123,47	10,24	11,93	55,11	42,63
35-40	82,10	9,07	12,56	51,39	39,98
40-45	37,89	5,38	13,19	32,00	25,00
45-50	6,63	1,18	13,82	7,33	5,75
50-55	2,53	0,55	14,44	3,57	2,80
55-60	0,63	0,16	15,07	1,12	0,88
Total	438,62	35,00		192,22	148,86

Dm (cm)	30,94
Ds (cm)	31,87
Do (cm)	40,75
Ho (m)	12,96
Hm (m)	11,73
Fcc (%)	76
Coef. Esbeltez	37,91
Espaciamiento - a	5,13
Ind. Hart-Becking - S (%)	43,84
Porcentaje Corteza (%)	22,50
% Breymann	0,51

Pies menores	
CD	Pies /ha
h<0,30	10,9
h<1,30	56,4
h>1,30 dn<5	14,6
h>1,30 dn>5	18,2



Cantón: *Pinus sylvestris* Ait.

CD (cm)	N (pies/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	H (m)	Vcc (m <sup>3</sup> /ha)	Vsc (m <sup>3</sup> /ha)
10-15	-	-	5,87	-	-
15-20	5,68	0,14	7,73	0,54	0,39
20-25	16,10	0,64	9,48	2,87	2,05
25-30	29,37	1,74	11,12	8,85	6,35
30-35	13,58	1,13	12,64	6,39	4,63
35-40	5,05	0,56	14,06	3,48	2,56
40-45	0,95	0,13	15,36	0,91	0,68
45-50	0,32	0,06	16,55	0,41	0,31
50-55	-	-	17,63	-	-
55-60	-	-	18,60	-	-
Total	71,05	4,40		23,46	16,98

Dm (cm)	27,52
Ds (cm)	28,07
Hm (m)	11,12
Coef. Esbeltez	40,41
Porcentaje Corteza (%)	27,64
% Breymann	0,56

Se omiten datos de diámetro y altura dominantes, y algunos parámetros de masa, ya que la población no alcanza los 100 pies/ha.



Cantón: *Pinus nigra* Arn.

CD (cm)	N (pies/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	H (m)	Vcc (m <sup>3</sup> /ha)	Vsc (m <sup>3</sup> /ha)
10-15	11,37	0,14	5,43	0,40	0,24
15-20	17,05	0,41	6,99	1,43	0,89
20-25	15,47	0,62	8,47	2,54	1,61
25-30	4,74	0,28	9,87	1,34	0,87
30-35	1,26	0,10	11,17	0,56	0,37
35-40	1,26	0,14	12,40	0,82	0,57
40-45	-	-	13,53	-	-
45-50	-	-	14,58	-	-
50-55	-	-	15,54	-	-
55-60	-	-	16,42	-	-
Total	51,16	1,69		7,09	4,56

Dm (cm)	19,69
Ds (cm)	30,54
Hm (m)	7,65
Coef. Esbeltez	38,86
Porcentaje Corteza (%)	35,68
% Breymann	1,07

Pies menores	
CD	Pies / ha
h<0,30	0,0
h<1,30	0,0
h>1,30 dn<5	1,8
h>1,30 dn>5	7,3

Se omiten datos de diámetro y altura dominantes, y algunos parámetros de masa, ya que la población no alcanza los 100 pies/ha.



## V ESTADO SOCIOECONÓMICO

Siguiendo las indicaciones de las Instrucciones Generales de Ordenación de Montes Arbolados, el contenido del Estado Socioeconómico deberá considerar las características actuales de la demanda, así como las tendencias en el futuro de la misma.

De esta forma tenemos información en base a la cual adaptar la producción a la demanda, sin obviar las limitaciones que suponen las condiciones que suponen las condiciones intrínsecas del monte.

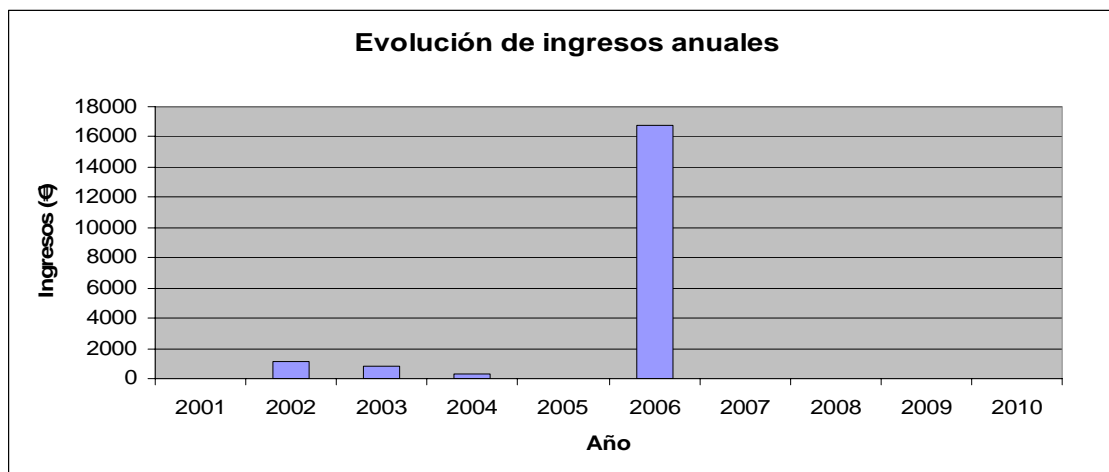
### 1. RESUMEN ECONÓMICO DEL ÚLTIMO DECENIO

#### 1.1. Aprovechamientos realizados

Este monte de pequeña extensión no presenta una gran diversidad de aprovechamientos. Estos se limitan a la madera. Se presentan a continuación una tabla resumen de los aprovechamientos realizados en el monte durante el periodo 2001-2010, ambos inclusive. Se detalla una descripción, importe, forma y plazos de adjudicación y plazos de ejecución.

Año	Descripción	Cantidad	Fecha Adjudicación	Importe	Plazo de ejecución	
					Inicio	Final
2002	Pies apeados	125 m <sup>3</sup>	08/04/2002	1.127 €	14/06/2002	Sin Información
2003	Pies apeados	112 m <sup>3</sup>	24/03/2003	774 €	17/07/2003	29/09/2003
2004	Pies secos	200 m <sup>3</sup>	13/04/2004	335 €	04/11/2004	01/02/2005
2006	Madera quemada	97 m <sup>3</sup>	13/02/2006	1.581 €	04/08/2006	18/08/2006
2006	Madera en pie	2400 tm	29/09/2006	15.155 €	27/11/2006	Sin Información

Total: 17.845 €



Con facilidad podemos concluir que los ingresos son poco significativos y se producen de forma irregular en el tiempo.



Consultando el detalle de cada aprovechamiento vemos que en ningún caso hay ingresos destinados al Fondo de Mejoras. En la mayoría de los casos es madera de poca calidad (quemada, apeada, y no en pie). Incluso en el aprovechamiento de madera en pie del año 2006 vemos la nota de que el rematante renuncia a 376 tm a su favor. Entendemos que seguramente por no ser un aprovechamiento rentable, siendo madera de mala calidad y un trabajo difícil de ejecutar.

### **1.2. Servicios y utilidades para fines recreativos**

El monte cuenta con una serie de caminos y pistas. El acceso a los mismos está cerrado con cadenas o verjas en su mayor parte, habiendo solo dos posibles accesos a vehículos. Está señalizado que no se permite la entrada a vehículos no autorizados. Todo esto, unido a la pequeña extensión del pinar, hace del mismo un lugar apropiado para el paseo bien a pie como en bicicleta.

Se pueden observar en algunas zonas del pinar restos de fuego en algunas partes del monte, indicio de actividades recreativas negligentes a pesar de que existen paneles informativos de la prohibición de hacer fuego en todas las entradas al pinar. También se observan residuos (envases de alimentos) arrojados en el suelo.

Por ello, es recomendable, ya que por la cercanía al pueblo de Zarzalejo el uso recreativo es significativo, que se controlen mejor el acceso de vehículos por todas las entradas, así como dotar de papeleras en los puntos de acceso peatonal, así como paneles informativos acerca de pautas de comportamiento adecuado que prevengan el deterioro de este espacio.

### **1.3. Obras y trabajos silvícolas realizados**

En el último decenio no se han realizado obras de ningún tipo.

En el año 1980 se construyó una caseta forestal, así como un estanque de mampostería de cemento.

En 1999 se llevó a cabo una reparación en el cerramiento del monte en la zona lindante con la carretera 533, proveyendo nueva alambrada y postes hormigonados.

Las últimas cortas fueron en el año 2006, se estimaron 2400 tn de madera de *Pinus pinaster* Ait. Se observan los restos de ramas en las zonas aprovechadas.

En el monte hay un cortafuego así como una faja que permite el paso del tendido eléctrico que llega a Zarzalejo a través del pinar. Se mantienen ambos libres del regenerado periódicamente.

## **2. CONDICIONES INTRÍNSECAS DEL MONTE**

### **2.1. Equipamientos y servicios**

Los equipamientos de que dispone este monte son muy limitados: no se debe olvidar que por ser un monte de propiedad privada, y consorciado, cuenta con el soporte autonómico para realizar las mínimas mejoras en infraestructuras necesarias, pero por su



baja rentabilidad, no se hacen inversiones fuera de lo estrictamente imprescindible. Son tales ejemplos el cerramiento por el perímetro o una caseta para uso de la guardería forestal.

Para la defensa contra incendios, no existe ninguna torreta de vigilancia aunque existe una muy cerca del límite norte del mismo, que domina toda la extensión del mismo.

## **2.2. Red viaria**

En el monte Haza de Buenavista se dispone de una red de pistas forestales y sendas que comunican el monte, así como con la carretera M-533 que divide el monte y sirve de vía de acceso para el tráfico motorizado a la población de Zarzalejo.

Aunque el estado de estas pistas no es optimo en algunos tramos, puede ser suficiente para satisfacer las necesidades en caso de aprovechamientos u otros circunstancias.

Calculado sobre ortofotografía usando SIG, obtenemos las siguientes longitudes y densidades:

- Carretera: 2,42 km y 44,81 m/ha
- Pistas forestales: 7,52 km y 48,81 m/ha
- Sendas: 6,86 km y 15,74 m/ha

También se han tomado las distancias desde el monte a las principales poblaciones de los alrededores (las más cercanas):

- San Lorenzo del Escorial: 6,5 km
- Robledo de Chavela: 7,5 km
- Santa María de la Alameda: 14,0 km

## **3. CONDICIONES DE LA COMARCA Y MERCADO DE LOS PRODUCTOS FORESTALES**

La población ha crecido en los últimos años, pasando de 790 en 1990 casi duplicándose hasta los 1488 habitantes actuales.

Abundan las segundas viviendas, según datos de 2001, estimando aproximadamente un tercio de casa para primera vivienda, un tercio de segundas residencias y resto casas vacías.

La economía del pueblo está basada principalmente en industria (51,8 %) y sector servicios (46,4 %), siendo las actividades agropecuarias una actividad muy poco significativa (1,8 %) según datos del Instituto de Estadística de 2007.

La información estadística disponible cuantificando en 842 ha la superficie agroforestal, siendo de la misma el 0,23 % dedicado a tierras de labranza, 28,05 % forestal, 68,75 % pastos permanentes y 2,93% de otros usos. Vemos así que la actividad agrícola es muy baja, no así la ganadera, siendo las cabezas de ganado principalmente ovino (47,34 %) y bovino (42,71%) según datos disponibles de 1999 del Instituto de Estadística.



La información estadística consultada para Zarzalejo está muy alineada con los datos medios de la comarca de la sierra sur de Madrid. Comprobamos con esta información, que el momento histórico en que vivimos hace que, con una economía global, la población con que cuenta ahora los municipios de la sierra de Guadarrama no dependa económicamente de la producción forestal, ya sean madera y otros bienes y utilidades.

Como comprobación de esta conclusión, es que los rematantes que han disfrutado los últimos aprovechamientos procedían de Valsain y Talavera de la Reina, por lo que no podemos asegurar que haya una demanda local de madera. Así sólo vemos un interés local por el uso de praderas para el ganado, tanto en las parcelas enclavadas del monte, como otras zonas de la población.





## VI CONCLUSIONES

### 1. ANÁLISIS DE LOS USOS DEL MONTE

Recapitulando el escenario de este trabajo, tenemos un monte de pequeña extensión, de propiedad privada y finalidad productora. Hemos de recordar que éste que nos ocupa es un monte de origen repoblación, su especie principal es *Pinus pinaster* Ait., la secundaria es *Pinus sylvestris* L. y tiene presencia de *Pinus nigra* Arn. que no estaba prevista en el proyecto de repoblación, pero probablemente por mezcla de semillas aparecieran y prosperaron haciéndose la especie exclusiva en pequeñas superficies del monte.

Si consideramos toda su historia, el hecho de que en los años 40 se considerase el cambiar el uso del monte de agrícola a forestal, ya es claro indicio de la baja productividad del suelo para el cultivo de cereales; de esta forma se dio a los propietarios de las distintas parcelas la oportunidad de incluir sus propiedades en el consorcio existente entre la entonces llamada Diputación Provincial de Madrid y Patrimonio Forestal del Estado, de manera que contarían con el apoyo tanto técnico como económico de la Administración Pública para la gestión del mismo.

Es una observación totalmente objetiva que no es un monte económicamente rentable, y de hecho se observa que es todo lo contrario, un monte deficitario: los aprovechamientos son escasos, irregulares en el tiempo y a veces poco o nada lucrativos desde la perspectiva de los rematantes. Es muy significativa la renuncia de 376 tn de madera durante el mayor aprovechamiento de la década por parte del adjudicatario de la subasta.

Desde el punto de vista ambiental, el monte supone una masa protectora *per se* que es de gran valor ya que las grandes pendientes favorecerían una intensa pérdida de suelo en caso de no existir la cubierta arbórea. No obstante, aunque es una actividad ajena al propio monte, cuenta con varios enclavados dedicados al pasto, que conlleva el paso de ganado vacuno y lanar, pero debemos considerarlo por el correspondiente impacto para el monte ya se pueden observar los efectos negativos de la presencia de ganado.

Por último debemos recordar que aun siendo un monte de propiedad particular, el acceso a pie no está impedido para viandantes e incluso el transito con bicicleta, por lo que por su cercanía a la población de Zarzalejo es frecuente el uso recreativo, aunque esta finalidad no estaba prevista, ya que su amplia red de vías y sendas lo facilita. Ahora bien, esto puede ser origen de conflictos para los propietarios ya que el tránsito de personas puede generar daños o requerir de mantenimientos que generen más gastos, en una propiedad que como ya hemos apuntado, es deficitaria. Podría sugerirse inversión en obras que mejoren el uso recreativo, que podría darse el caso contando con ayuda económica por parte de alguna administración pública, ya que entendemos como difícilmente soportable para los propietarios acometer las mismas cuando no obtendrían un retorno con el que amortizar dicha inversión.



## 2. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN FORESTAL

Es importante mantener presente lo heterogéneo que es este monte respecto a su pequeña extensión. Lo que hace complicado dar unas recomendaciones que se traduzcan en directrices generales de actuación en la gestión. Se observan localizaciones de alta productividad en madera con otras de muy baja. Zonas totalmente ralas en arbolado con otras de competencia excesiva. La regeneración parece comprometida en buena parte de la superficie, pero hay zonas en que sí prospera. Gran variabilidad en todos los aspectos.

Tras lo expuesto a lo largo de todo el trabajo, las recomendaciones para la gestión forestal se orientan hacia mejorar la estabilidad de la masa con tratamientos que mejoren la productividad. Se deben evitar que se reproduzca la situación de la zona noreste (alrededores de parcelas 51 y 58) con pies demasiado esbeltos y alta presencia de pies dominados o en todo caso todos codominantes. En definitiva no se favorece el fin productor, y se compromete la estabilidad de la masa.

En las zonas aclaradas por aprovechamientos anteriores, se ha observado buena respuesta de regeneración natural, con golpes que ya se encuentran en estado de latizal. Pero la regeneración actualmente se ve amenazada por el tránsito de ganado (principalmente vacuno) habida cuenta de la presencia de parcelas enclavadas con uso de pastos. Sería recomendable limitar el paso exclusivamente por la vía pecuaria o determinadas vías de acceso, para evitar mayores daños a la regeneración en toda la superficie del monte.

Ahora ya se podrían llevar a cabo claras que mejoren la estabilidad en algunas zonas antes de que lleguen a una situación de competencia excesiva que desencadene el decaimiento. Además, desde el punto de vista económico sería más que recomendable presentar a subasta madera de mayor calidad que la que los últimos años se ha venido ofreciendo que puede obtener mejores ingresos.

Por otro lado, en lo tocante al fondo de mejoras del monte, las aportaciones históricamente son nulas por lo que también sería recomendable que en tanto en cuanto los aprovechamientos sean cuantiosos, se destine un porcentaje al mismo, que permitan financiar futuras acciones o tratamientos.

Finalmente, aunque es sabido que no es su función principal, es innegable el uso recreativo que tiene el monte, por lo que se recomienda tener presente esto mismo para evitar que un mal uso pudiera deteriorar este espacio, e incluso considerar mejoras que sin suponer un extra costo, favorecieran este fin.



## **ANEXO I**

---

Estadillos de campo

Nº PARCELA	
FECHA	
Fcc (%)	

ALTITUD	
PENDIENTE	
ORIENTACIÓN	

PIES MAYORES $R \leq 9m$		
ESPECIE: <i>P. pinaster</i>		
CD	CONTEO	Nº PIES
10-15		
15 - 20		
20 - 25		
25 - 30		
30 - 35		
35 - 40		
40 - 45		
45 -50		
50 - 55		
>60		
Pies mayores: $d_n \geq 10$		TOTAL

PIES MAYORES $R \leq 9m$		
ESPECIE:		
CD	CONTEO	Nº PIES
10-15		
15 - 20		
20 - 25		
25 - 30		
30 - 35		
35 - 40		
40 - 45		
45 -50		
50 - 55		
>60		
Pies mayores: $d_n \geq 10$		TOTAL

PIES MENORES Y REGENERADO $R \leq 5m$				
Especie	N	$h_m$	R	Criterio regenerado
				Nula 0
				Escasa 0-5
				Madia 5-15
				Abundante >15
Pies menores: $2,5 \leq d_n \leq 10$ cm				

MATORRAL $R \leq 10$ m		
ESPECIE	Fcc	$h_m$

ÁRBOLES MUESTRA					
Árbol nº	$d_n$ (cm)		h (m) lecturas		$\Delta d_{n5}$ (mm)
1					
2					
3					
4					

OBSERVACIONES:



## **ANEXO II**

---

Copia del acta de formación del Consorcio "Haza de Buenavista"





Los vecinos de Zarzalejo abajo firmantes como propietarios de los terrenos que a continuación se indican hacen presente al Excmo Sr Presidente de la Diputación Provincial de Madrid que aceptan las Bases del Consorcio existente entre la Diputación y el Patrimonio Forestal del Estado y ofrecen los terrenos de su propiedad que a continuación se expresan para realizar los trabajos de repoblación forestal de acuerdo con dichas Bases. Manifestando a la vez que será siempre el Alcalde del Ayuntamiento de Zarzalejo el que ostentará su representación en todos los asuntos derivados de este Consorcio.

Haza de Buenavista-Cercado del Pino y Regajos.  
 Propietario.- D. Norberto Redondo Ventura. *Norberto Redondo*

La Ladera.....  
 Propietario.- Herederos de D<sup>a</sup> Juliana de Dompablo.  
*Juliana de Dompablo*

Las Pilillas.....  
 Propietario.- D. Agapito Herranz Rodrigo. *Agapito Herranz*

La Ladera.....  
 Propietario.- D. Daniel López Hernandez *Daniel Lopez*

La Ladera.....  
 Propietario.- D. Felipe Redondo Fernandez *Felipe Redondo*

Haza de Buenavista.....  
 Propietario.- D. Alejandro de Dompablo. *Alejandro de Dompablo*

La Ladera.....  
 Propietario.- D<sup>a</sup> Maxima Herranz Garcia. *Maxima Herranz*

Regajos.....  
 Propietario.- D. Benito Palomo Ventura. *Benito Palomo*

La Ladera.....  
 Propietario.- D. Daniel de la Peña Gomez. *Daniel de la Peña*

La Ladera.....  
 Propietario.- D<sup>a</sup> Emilia Manzano Preciado. *Emilia Manzano*

La Ladera.....  
 Propietario.- D. Juan Herranz Gómez *Juan Herranz*



INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009 DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA" PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)



La Ladera.....	Propietario.- D <sup>a</sup> Basilia Ventura Garcia.	<i>Basilia Ventura</i>
Prado de Matarubia.....	Propietario.- D <sup>a</sup> Felisa Ventura y Ventura.	<i>Felisa Ventura</i>
La Ladera y Carrillo del Caño.....	Propietario.- D. Felipe Preciado Preciado.	<i>Felipe Preciado</i>
Cerro-Chorrancó y Haza de Buenavista.....	Propietario.- D. Vicente Pastor Sanchez.	<i>Vicente Pastor</i>
El Chorrancó-Cerro y Matarrubia.....	Propietario.- D. Francisco Pastor.	<i>Francisco Pastor</i>
Horcajuelos.....	Propietaria.- D. Elias Manzano Preciado.	<i>Elias Manzano</i>
La Ladera.....	Propietario.- D <sup>a</sup> Patrocinio Manzano Sanchez	<i>Patrocinio Manzano</i>
Vereda de los Horcajuelos.....	Propietario.- D. Luciano Palomo Ventura.	<i>Luciano Palomo</i>
Majadillas.....	Propietario.- D. Fermin de Lucas Pastor.	<i>Fermin de Lucas</i>
La Ladera.....	Propietario.- D <sup>a</sup> Ines Alvarez de Lucas.	<i>Ines Alvarez</i>
Ladera-Majadillas-Ladera y Majadillas.....	Propietario.- D. Anacleto Alvarez Muñoz	<i>Anacleto Alvarez</i>
Ladera y Carrillo de la Fuente.....	Propietario.- D. Deogracias Muñoz Juarez.	<i>Deogracias Muñoz</i>
Cerro-Ladera-Jardin Botánico y Majadillas..	Propietario.- D <sup>a</sup> Marina y D <sup>a</sup> Presentación Diaz de la Peña.	<i>Gonzalo Miguel</i>





Pililla.....	Propietario.- D. Miguel de la Peña Palomo.	<i>Miguel de la Peña</i>
La Ladera .....	Propietario.- D. Fernando de la Peña	<i>Fernando de la Peña</i>
Majadillas .....	Propietario.- Herederos de D. Sebastian Manzano	<i>Sebastian Manzano</i> <i>José Antonio Manzano</i>
La Ladera .....	Propietario.- D <sup>a</sup> Asunción Pastor Martín.	<i>María Asunción Pastor</i>
El Chorranco .....	Propietario.- D <sup>a</sup> Encarnación Pastor Preciado.	<i>Encarnación Pastor Preciado</i>
Matarrubia.....	Propietario.- Herederos de D. Casimiro Preciado	<i>Salvador Preciado</i>
Majadillas.....	Propietario.- D. Aquilino Pastor Vilas.	<i>Aquilino Pastor Vilas</i>
Majadillas.....	Propietario.- Herederos de D. Esteban y D. Luis de la Peña.	<i>Esteban y Luis de la Peña</i>
Fuente Gabino .....	Propietario.- Herederos de D. Hilario y D. María no Miguel.	<i>Félix Miguel</i>
La Ladera.- .....	Propietario.- D. Alejandro Herranz Palomo.	<i>Alejandro Herranz</i>
Horcajuelo y Pililla.....	Propietario.- D. Félix Miguel Herranz.	<i>Félix Miguel</i>
La Ladera y Quebradas.....	Propietario.- D <sup>a</sup> Tomasa Herranz.	<i>Tomasa Herranz</i>
Legajo .....	Propietario.- D <sup>a</sup> María Manzano.	<i>María Manzano</i> <i>Concepción Miguel</i>
Las Majadillas.....	Propietario.- D. Alejandro de Dompablo.	<i>Alejandro de Dompablo</i>





.....	.....
Propietario.- D <sup>a</sup> Dámasa de la Peña.	<i>Dámasa de la Peña</i>
.....	
Majadillas .....	.....
Propietario.- Herederos de D. Luis de la Peña	<i>Luis de la Peña</i>
.....	
Majadillas .....	.....
Propietario.- Herederos de D. Esteban de la Peña	<i>Esteban de la Peña</i>
.....	
Las Quebradas y Haza de Buenavista.....	.....
Propietario.- D. Mamerto Ventura Palomo y D <sup>a</sup>	<i>Mamerto Ventura</i>
Luisa Herranz Marcos.	.....
La Ladera.....	.....
Propietario.- D <sup>a</sup> Modesta de la Peña Manzano	<i>Modesta de la Peña</i>
.....	
La Ladera y Quebradas.....	.....
Propietario.- D. Ruperto Redondo Fernandez.	<i>Ruperto Redondo</i>
.....	
Las Majadillas.....	.....
Propietario.- D. Nicomenes Herranz de la Peña.	<i>Nicomenes Herranz</i>
.....	
Las Pilillas - Las Pilillas.....	.....
Propietario.- Petronilo Pastor Herranz.	<i>Petronilo Pastor</i>
.....	
DON FRANCISCO SANCHEZ MANZANO, ALCALDE PRESIDENTE DEL AYUNTAMIENTO DE ZARZALEJO.	
C E R T I F I C O : Que los terrenos arriba expresados forman un monte con una extensión aproximada de doscientas cincuenta hectáreas constituyendo un polígono cerrado y con los siguientes límites: Norte, término municipal de Santa María de la Alameda; Sur, propiedades particulares de vecinos de Zarzalejo; Este, término municipal de San Lorenzo del Escorial; y Oeste, propiedades particulares de Robledo de Chavelay Zarzalejo, estando las características individuales de cada uno de los predios citados archivadas en este Ayuntamiento.	
Y para que conste firmo la presente en Zarzalejo a veinte de octubre de mil novecientos cuarenta y dos.	
	<i>Francisco Sanchez</i>





DON GERVASIO PIMENTEL FERNANDEZ, Secretario del Ayuntamiento de Zarzalejo.

C E R T I F I C A : Que según los datos del Catastro, y la información testifical efectuada en esta Alcaldía, resulta que los vecinos de Zarzalejo que a continuación se expesan:

<u>N O M B R E D E L T E R R E N O</u>	<u>P R O P I E T A R I O</u>
Hazas de Buenavista-Cercado del Pino y Regajos.	Norberto Redondo Ventura 1
La Ladera . . . . .	Hdros.de Juliana Dompablo 2
Las Pinillas . . . . .	Agapito Herranz Rodrigo 3
La Ladera . . . . .	Daniel López Hernández 4
La Ladera . . . . .	Felipe Redondo Fernández 5
Hazas de Buenavista . . . . .	Alejandro de Dompablo 6
La Ladera . . . . .	Máxima Herranz Garcia 7
Regajos . . . . .	Benito Palomo Ventura 8
La Ladera . . . . .	Daniel de la <sup>Pera</sup> Plaza Gómez 9
La Ladera . . . . .	Emilia Manzano Preciado 10
La Ladera . . . . .	Basila Ventura Garcia 11
Prado de Matarrubia . . . . .	Felisa Ventura y Ventura 12
Ladera y Cerrillo del Caño . . . . .	Felipe Preciado Preciado 13
El Chorranco-Cerro y Matarrubia . . . . .	Francisco Pastor 14
Horcajuelos . . . . .	Elias Manzano Preciado 15
La Ladera . . . . .	Patrocinio Manzano Sánchez 16
Vereda de los Horcajuelos . . . . .	Luciano Palomo Ventura 17
Majadillas . . . . .	Fermin de Lucas Pastor 18
La Ladera . . . . .	Inés Alvarez de Lucas 19
Ladera-Majadillas-Ladera y Majadillas . . . . .	Anacleto Alvarez Muñoz 20
Ladera y Cerrillo de la Fuente . . . . .	Deogracias Muñoz Juarez 21
Cerro-Ladera-Jardin Botánico y Majadillas. . . . .	Maria y Presentación Diaz 22
Piñilla . . . . .	Miguel de la Peña Palomo 23
La Ladera . . . . .	Fernando de la Peña 24
Majadillas . . . . .	Hdros. Sebastian Manzano 25



INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009 DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA" PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)



La Ladera . . . . .	16 Ascensión Pastor Martín
El Chorranco . . . . .	17 Encarnación Pastor Preciado
Matarrubia . . . . .	18 Hñros. Casimiro Preciado
Majadillas . . . . .	19 Aquilino Pastor Vilas
Majadillas . . . . .	20 Hñros. de Esteban y Luis de la Peña
Fuente Gabino . . . . .	21 Hñros. de Hilario y Mariano Miguel
La Ladera . . . . .	22 Alejandro Herranz Palomo
Horcajuelo y Pililla . . . . .	23 Felix Miguel Herranz
La Ladera y Quebradas . . . . .	24 Tomasa Herranz
Legajo . . . . .	25 Maria Manzano Herranz
Las Majadillas . . . . .	26 Alejandro de Don Pablo
Legajo . . . . .	27 Dámasa de la Peña
Majadillas . . . . .	28 Hñros. Luis de la Peña
Majadillas . . . . .	29 Hñros. Esteban de la Peña
Las Quebradas y Haza de Buenavista . . . . .	30 Mamerto Ventura Palomo y Luisa Herrera Marcos.
La Ladera . . . . .	31 Modesta de la Peña Manzano
La Ladera y Quebradas . . . . .	32 Ruperto Redondo Fernández
Las Majadillas . . . . .	33 Nicomedes Herranz de la Peña

Que ofrecen los terrenos que tambien se indican para su inclusión dentro del Consorcio existente entre la Excmo Diputación Provincial de Madrid y el Patrimonio Forestal del Estado, están en posesión de los mismos y vienen abonando los tributos que por ellos les corresponden.

Y para que conste expido el presente en Zarzalejo a veinticinco de Enero de mil novecientos cuarenta y tres.

Vº. Bº.

EL ALCALDE



*Fraico Lopez*

*[Firma manuscrita]*



## **ANEXO III**

---

Otra documentación relativa a la repoblación del monte "Haza de Buenavista".





AÑO 1943
SABADO 20 DE FEBRERO
NUM. 44

# BOLETIN OFICIAL

## DE LA PROVINCIA DE MADRID

**ADVERTENCIA IMPORTANTE**

Inmediatamente que los señores Alcaldes y Secretarios reciban este BOLETIN, dispondrán que se deje un ejemplar en el sitio de costumbre, donde permanecerá hasta el recibo del siguiente.

ADMINISTRACION Y TALLERES:  
Paseo del Doctor Esquerdo, 52 (Hospital de San Juan de Dios).—Teléfonos 52213 y 53202.—Apartado 937  
Horas: De nueve a una y de cuatro a siete

**PRECIOS DE SUSCRIPCION**

*Centros oficiales de Madrid.*—Llevado a domicilio: trimestre, 18 pesetas; semestre, 30, y un año, 60.  
*Oficiales fuera de Madrid.*—Trimestre, 18 pesetas; semestre, 30, y un año, 72.

*Particulares.*—En esta Capital, llevado a domicilio: trimestre, 18 pesetas; semestre, 30, y un año, 72; y fuera de Madrid: 25 al trimestre; 50 al semestre, y 100 al año.

Suscripciones y venta de ejemplares en la Administración del BOLETIN OFICIAL, paseo del Dr. Esquerdo, 52 (Hospital de San Juan de Dios) y en la librería San Martín, Puerta del Sol, 6. Fuera de esta Capital, directamente por medio de carta a la Administración, con inclusión del importe por Giro Postal.

**TARIFA DE INSERCCIONES**

	Pesetas
Anuncios procedentes de la Diputación Provincial: línea o fracción.....	1,00
Idem judiciales-oficiales: línea o fracción.....	2,00
Idem particulares y avisos financieros.....	3,00

Los anunciantes vienen obligados al pago del impuesto del Timbre correspondiente.

*Las líneas se miden por el total del espacio que ocupe el anuncio.*

Número corriente: 50 céntimos  
Número atrasado: 1 peseta

hoya», término municipal de Santa María de la Alameda.

Designa las sesenta pertenencias que solicita en esta forma:

Se tomará como punto de partida el lugar de coia más baja de la calicata existente junto a una escombrera que se encuentra a unos 100 metros al Norte de un punto del camino que va desde la Hoya a la Lastra, distante 500 metros, aproximadamente, del pueblo primeramente citado. Desde este punto, en dirección Norte 32° Este, se medirán 200 metros, determinándose así la primera estaca; desde esta, con dirección Este 32° Sur, y a 500 metros, se fijará la segunda estaca; la tercera quedará determinada midiendo 600 metros en dirección Sur 32° Oeste; desde la tercera se medirán 1.000 metros en dirección Oeste 32° Norte, llegándose a la cuarta estaca; desde ésta, a 600 metros, medidos en dirección Norte 32° Este, determinaremos la quinta estaca, y finalmente, contando 500 metros, en dirección Este 32° Sur, llegaremos a la primera estaca, quedando así determinadas las sesenta pertenencias solicitadas. Rumbos referidos al Norte magnético.

Y habiendo sido admitida por decreto de 10 de febrero corriente la solicitud de registro, he acordado se publique por medio de edictos en el BOLETIN OFICIAL de la provincia, en la tabla de anuncios de este Gobierno de provincia y en la Alcaldía de Santa María de la Alameda, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 23 y 24 de la ley de Minas de 4 de marzo de 1868, con el fin de que los que se crean con derecho presenten sus oposiciones al Excmo. Sr. Gobernador, dentro del plazo de sesenta días. Madrid, 10 de febrero de 1943.—Manuel de Landecho.

(G. C.—528)

### Diputación Provincial de Madrid

#### SERVICIO FORESTAL

Estando en tramitación la inclusión del monte propiedad de los vecinos de Zarzalejo que se encuentra situado dentro de la comarca de interés forestal Guadarrama-Somosierra, ofrecido por los propietarios de dicho predio,

con fecha 20 de octubre de 1942, y compuesto por las siguientes fincas:

#### Nombre del terreno.—Propietario

Hazas de Buenavista, Cercado del Pino y Regajos: Norberto Redondo Ventura.

La Ladera: Herederos de Juliana Dompablo.

Las Pinillas: Agapito Herranz Rodrigo.

La Ladera: Daniel López Hernández.

La Ladera: Felipe Redondo Hernández.

Hazas de Buenavista, Alameda de Dompablo.

La Ladera: Máximo Herranz García.

Regajos: Benito Palomo Ventura.

La Ladera: Daniel de la Plaza Gómez.

La Ladera: Emilia Manzano Preciado.

La Ladera: Basilia Ventura García.

Prado de Matarrubia: Felisa Ventura y Ventura.

Ladera y Cerrillo del Caño: Felipe Preciado Preciado.

El Chorrancito-Cerro y Matarrubia: Francisco Pastor.

Horcajuelos: Elías Manzano Preciado.

La Ladera: Patrocinio Manzano Sánchez.

Vereda de los Horcajuelos: Luciano Palomo Ventura.

Majadillas: Fermín de Lucas Pastor.

La Ladera: Inés Álvarez de Lucas.

Ladera-Majadillas-Ladera y Majadillas: Anacleto Álvarez Muñoz.

Ladera y Cerrillo de la Fuente: Deogracias Muñoz Juárez.

Cerro-Ladera-Jardín Botánico y Majadillas: María y Presentación Díaz.

Pinilla: Miguel de la Peña Palomo.

La Ladera: Fernando de la Peña.

Majadillas: Herederos de Sebastián Manzano.

La Ladera: Ascensión Pastor Martín.

El Chorrancito: Encarnación Pastor Preciados.

Matarrubia: Herederos de Casimiro Preciado.

Majadillas: Aquilino Pastor Vilas.

Majadillas: Herederos de Esteban y Luis de la Peña.





21 OCT 1943

DON FILIBERTO LÓPEZ Y LÓPEZ, SECRETARIO DE LA EXCMA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MADRID Y ABOGADO DEL ILUSTRE COLEGIO DE LA MISMA

C E R T I F I C O : Que en Sesión celebrada por la Comisión Gestora de esta Corporación el veintiocho de Julio del corriente año, se acordó proponer al Patrimonio Forestal del Estado la inclusión dentro del Consorcio que existe entre dicho Organismo y esta Diputación del monte ofrecido por un conjunto de vecinos del pueblo de Zarzalejo.

Y para que conste expido la presente en Madrid a cinco de agosto de mil novecientos cuarenta y tres.



Ve. Be

EL PRESIDENTE,

La Dirección General del Patrimonio Forestal del Estado, de conformidad con el Pleno de su Consejo, ha acordado con fecha diecisiete de Septiembre de mil novecientos cuarenta y tres la inclusión dentro del Consorcio vigente entre la Diputación provincial de Madrid y este Organismo del monte de unas 250 Has. sito en Zarzalejo, propiedad de varios vecinos del mismo, cuya relación nominal se encabeza por don - Norberto Redondo ventura en la certificación del Alcalde Presidente - de dicho Ayuntamiento de fecha veinte de Octubre de mil novecientos - cuarenta y dos y que obra en el expediente correspondiente.

Madrid a veintisiete de Octubre de mil novecientos cuarenta y tres.

EL DIRECTOR GENERAL,



P. D.

EL SUPLENTE,

OR,





Sr. Pardo

MONTE DE ZARZALEJO

PROPIETARIOS DEL SUELO: DIVERSOS VECINOS DEL PUEBLO DE ZARZALEJO

SUPERFICIE DEL TERRENO 160 Ha.

SITUACION DEL MISMO: En las proximidades del pueblo de Zarzalejo.

ESPECIES EMPLEADAS EN LA REPOBLACION: Pino negral (P. pinaster), pino silvestre (P. sylvestris).

METODO DE REPOBLACION: Plantación.

Esta repoblación se ha efectuado con cargo al Consortio existente entre la Diputación Provincial de Madrid y el Patrimonio Forestal del Estado, dependiendo del Servicio Forestal de la Diputación en el Partido Judicial de San Lorenzo de El Escorial 6 montes en repoblación de características análogas.

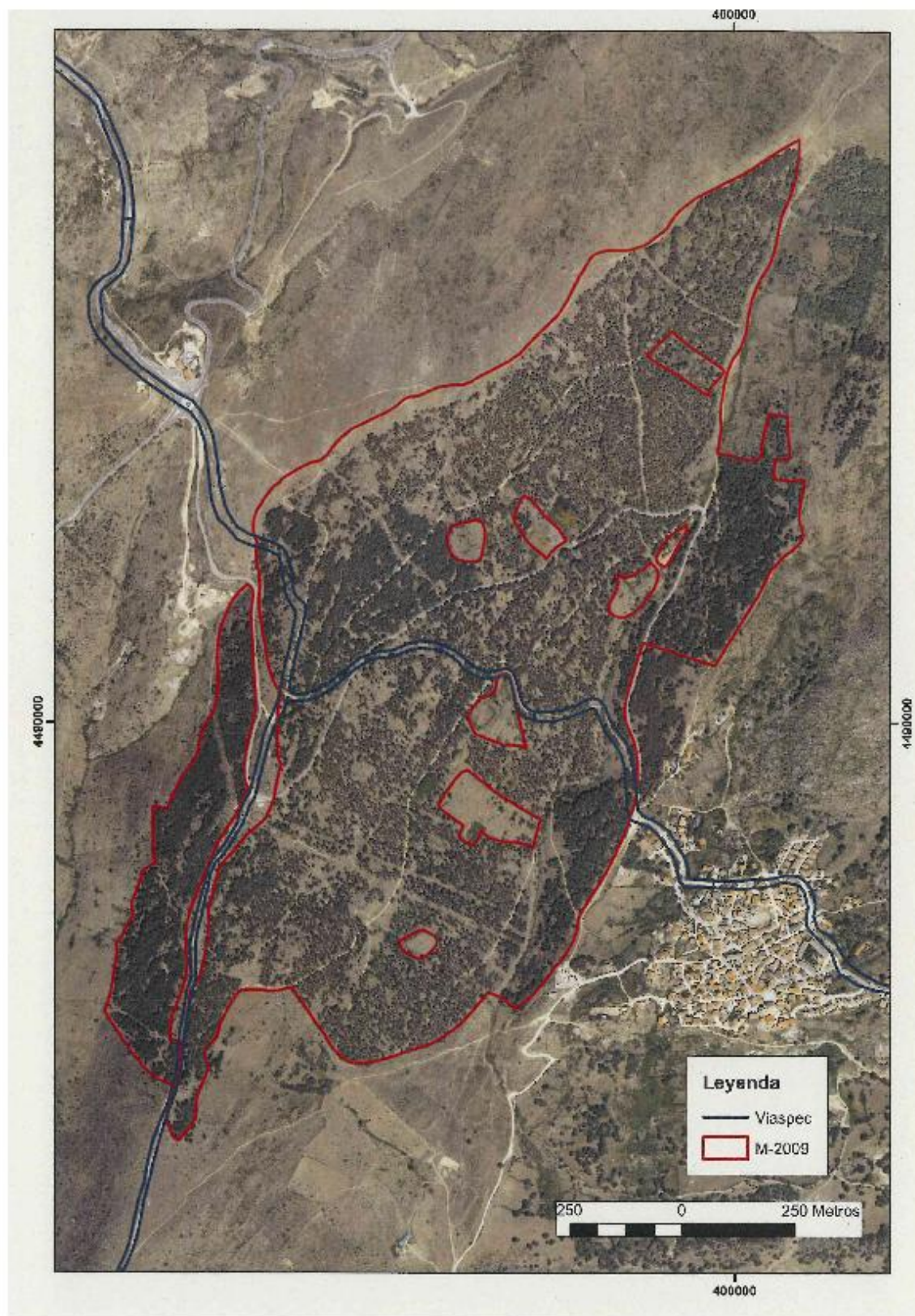


## **ANEXO IV**

---

### Vías Pecuarias







## ANEXO V

---

### Fotografías





*Fotografía 1: Replanteo de parcela*



*Fotografía 2: Medición diámetro normal*



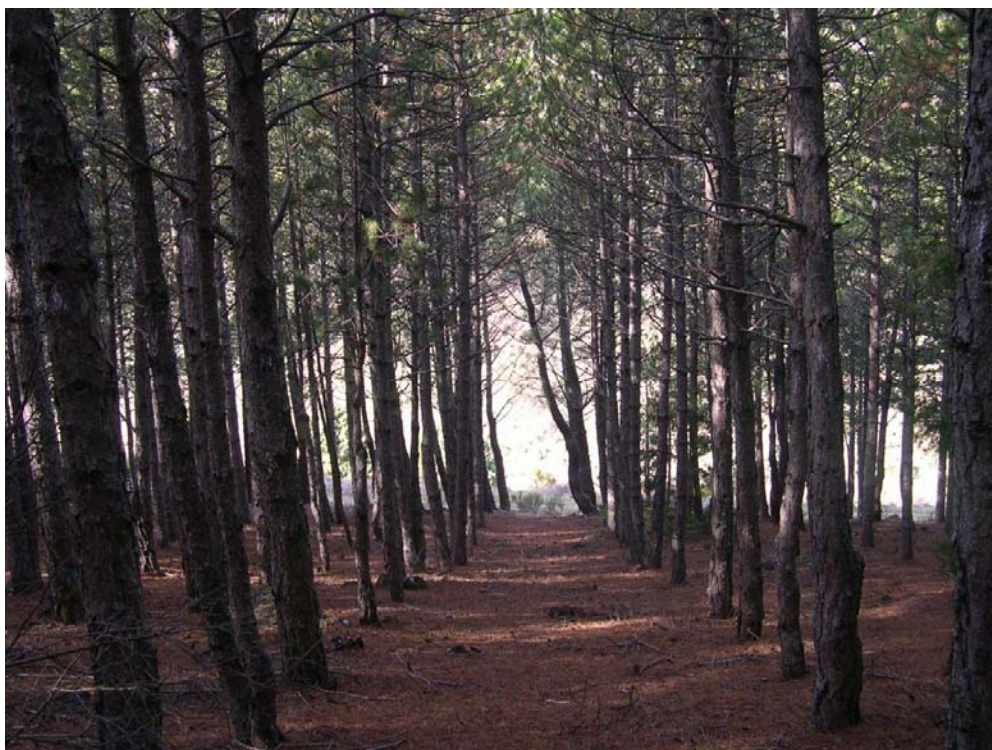


*Fotografía 3: Medición de altura en árboles muestra.*

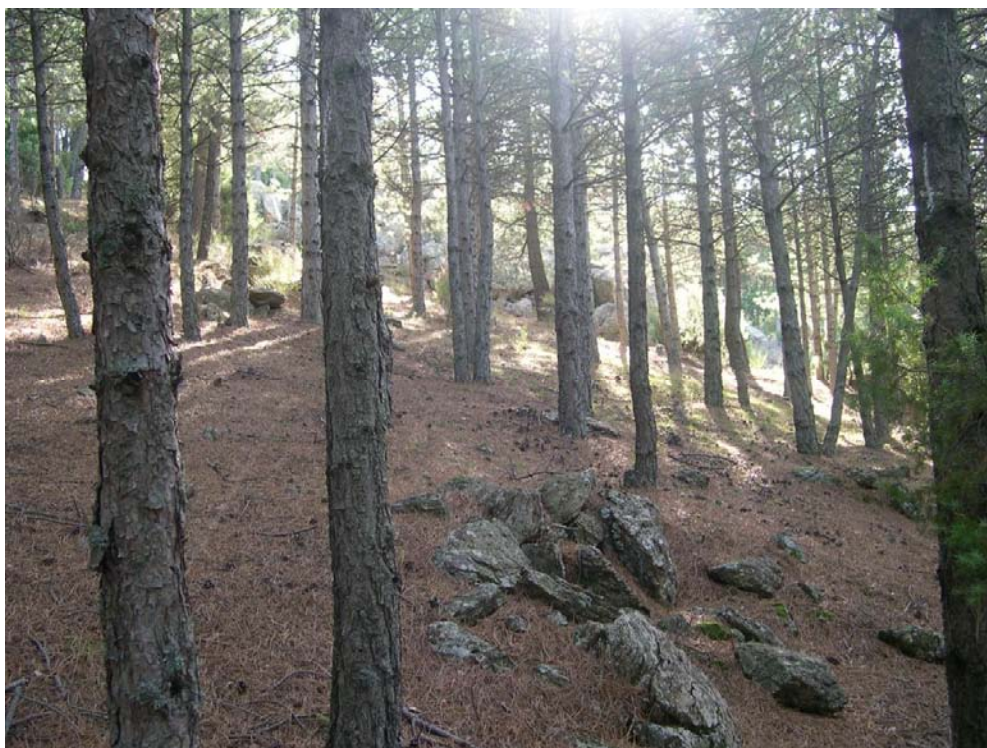


*Fotografía 4: Medición de crecimiento diametral en árboles muestra.*





*Fotografía 5: Zona noreste: condiciones fisiográficas y vista del marco de repoblación.*



*Fotografía 6: Zona sureste: fisiografía y relieve.*





*Fotografía 7: Zona noroeste: fisiografía y relieve.*



*Fotografía 8: Zona noreste: fisiografía y relieve.*





*Fotografía 9: Zona central: condiciones de espesura.*



*Fotografía 10: Zona norte: pista junto al arroyo.*





*Fotografía 11: Antiguo vivero.*



*Fotografía 12: Huerto en la parcela del antiguo vivero.*





*Fotografía 13: Huerto en la parcela del antiguo vivero.*



*Fotografía 14: Panales en la parcela del antiguo vivero.*





*Fotografía 15: Panales en antiguo vivero volante.*



*Fotografía 16: Parcela experimental de castaños.*





*Fotografía 17: pie bifurcado y pies de diámetro medio-grande en zona central.*





*Fotografía 18: Pie descalzado por el viento*



*Fotografía 19: Restos vegetales en el suelo de anteriores aprovechamientos.*





*Fotografía 20: Pies caídos no retirados*



*Fotografía 21: Pies no deshermanados, desde origen de la repoblación.*



*Fotografía 22: Torre de vigilancia cercana al monte.*





*Fotografía 22: Daños de Leucaspis pini.*



*Fotografía 23: Bolsos de procesionaria.*





*Fotografía 24: Rama muerta con "escoba de bruja".*



*Fotografía 25: Rama con "escoba de bruja".*





*Fotografía 25: Zona sur: pista con excesivas rodadas por tránsito de motos.*



*Fotografía 26: Zona central: estado de la regeneración.*





*Fotografía 27: Zona sur: regeneración junto a cortafuegos.*



*Fotografía 28: Vista de Zarzalejo desde el monte.*



## ANEXO VI

---

Datos de árboles muestra para la regresión altura-diámetro en *Pinus pinaster* Ait.



Pie	d1 (cm)	d2 (cm)	dm (cm)	H (m)	Perímetro (cm)
1	36,5	36,5	<b>36,50</b>	<b>8,8</b>	
2	46,5	44	<b>45,25</b>	<b>13,0</b>	
3	31,5	32,75	<b>32,13</b>	<b>11,0</b>	
4	29,25	30	<b>29,63</b>	<b>15,0</b>	
5	18,5	19,25	<b>18,88</b>	<b>9,5</b>	
6	34,5	35	<b>34,75</b>	<b>10,5</b>	
7	32,5	32,75	<b>32,63</b>	<b>12,0</b>	
8	21,75	23	<b>22,38</b>	<b>10,0</b>	
9	37,5	41	<b>39,25</b>	<b>11,1</b>	
10	37,5	39	<b>38,25</b>	<b>20,0</b>	
11	22	24	<b>23,00</b>	<b>6,3</b>	
12	21	21	<b>21,00</b>	<b>10,0</b>	
13	38	40	<b>39,00</b>	<b>10,0</b>	
14	24,5	25	<b>24,75</b>	<b>11,0</b>	
15	28	26,75	<b>27,38</b>	<b>12,0</b>	
16	44	47	<b>45,50</b>	<b>11,8</b>	
17	45	43	<b>44,00</b>	<b>14,5</b>	
18	45	45	<b>45,00</b>	<b>12,3</b>	
19	26	25,75	<b>25,88</b>	<b>11,3</b>	
20	21,5	19,5	<b>20,50</b>	<b>9,3</b>	
21	24,5	34,5	<b>29,50</b>	<b>12,5</b>	
22	35	33,5	<b>34,25</b>	<b>14,5</b>	
23	25	25,5	<b>25,25</b>	<b>11,0</b>	
24	43,25	43,5	<b>43,38</b>	<b>13,8</b>	
25	24,5	25,5	<b>25,00</b>	<b>11,3</b>	
26	30,5	30,25	<b>30,38</b>	<b>15,0</b>	
27	39	44	<b>41,50</b>	<b>13,0</b>	
28	35	37,5	<b>36,25</b>	<b>14,0</b>	
29	34	33,5	<b>33,75</b>	<b>13,5</b>	
30	34,75	35	<b>34,88</b>	<b>13,8</b>	
31	37	38	<b>37,50</b>	<b>13,5</b>	
32	29	31,25	<b>30,13</b>	<b>15,8</b>	
33	38	39,5	<b>38,75</b>	<b>13,3</b>	
34	26,5	27	<b>26,75</b>	<b>10,3</b>	
35	31,5	31,5	<b>31,50</b>	<b>14,5</b>	
36	40,5	40	<b>40,25</b>	<b>18,3</b>	
37	35	34	<b>34,50</b>	<b>15,5</b>	
38	31	31,5	<b>31,25</b>	<b>14,3</b>	
39	38	36	<b>37,00</b>	<b>15,3</b>	
40	37,5	36,5	<b>37,00</b>	<b>14,8</b>	
41	38,5	41,5	<b>40,00</b>	<b>15,5</b>	
42	46	50	<b>48,00</b>	<b>17,8</b>	
43			<b>52,20</b>	<b>16,0</b>	<b>164</b>



<b>Pie</b>	<b>d1 (cm)</b>	<b>d2 (cm)</b>	<b>dm (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>Perímetro (cm)</b>
44	31,5	31,5	<b>31,50</b>	<b>12,8</b>	
45			<b>67,64</b>	<b>16,8</b>	<b>212,5</b>
46	36	35,5	<b>35,75</b>	<b>14,3</b>	
47	23	24	<b>23,50</b>	<b>11,0</b>	
48	30	29,5	<b>29,75</b>	<b>12,0</b>	
49	24	25	<b>24,50</b>	<b>10,5</b>	
50	27	26	<b>26,50</b>	<b>13,5</b>	
51	30,5	29	<b>29,75</b>	<b>11,8</b>	
52	40	36,5	<b>38,25</b>	<b>16,8</b>	
53	38,5	38,5	<b>38,50</b>	<b>15,5</b>	
54	29,5	28	<b>28,75</b>	<b>13,3</b>	
55	30,5	31,5	<b>31,00</b>	<b>13,0</b>	
56	39	42	<b>40,50</b>	<b>13,3</b>	
57	31,5	32,5	<b>32,00</b>	<b>14,0</b>	
58	34,5	34,5	<b>34,50</b>	<b>13,3</b>	
59	26	26	<b>26,00</b>	<b>14,0</b>	
60			<b>51,25</b>	<b>11,8</b>	161
61	42	40	<b>41,00</b>	<b>13,0</b>	
62	38	36,5	<b>37,25</b>	<b>10,5</b>	
63	26	27	<b>26,50</b>	<b>8,8</b>	
64	44	41	<b>42,50</b>	<b>13,0</b>	
65	26	26,5	<b>26,25</b>	<b>7,8</b>	
66	19	18,5	<b>18,75</b>	<b>11,5</b>	
67	40	40	<b>40,00</b>	<b>11,3</b>	
68	36	37	<b>36,50</b>	<b>9,5</b>	
69	20	21,5	<b>20,75</b>	<b>10,8</b>	
70	25,5	27	<b>26,25</b>	<b>10,8</b>	
71	33	31,5	<b>32,25</b>	<b>12,3</b>	
72	30,3	32	<b>31,15</b>	<b>13,0</b>	
73	49	45,5	<b>47,25</b>	<b>14,5</b>	
74	39,8	41,3	<b>40,55</b>	<b>12,8</b>	
75	19,5	18,8	<b>19,15</b>	<b>10,5</b>	
76			<b>67,16</b>	<b>16,0</b>	211
77	51	49,6	<b>50,30</b>	<b>16,0</b>	
78	19,9	20,1	<b>20,00</b>	<b>8,5</b>	
79	44,1	43,5	<b>43,80</b>	<b>14,5</b>	
80			<b>61,43</b>	<b>13,8</b>	193
81	46,5	46	<b>46,25</b>	<b>10,8</b>	
82	48,7	51	<b>49,85</b>	<b>15,0</b>	
83	43	43	<b>43,00</b>	<b>13,8</b>	
84	46,1	45	<b>45,55</b>	<b>13,8</b>	
85	34,3	36,8	<b>35,55</b>	<b>14,0</b>	
86	28,5	28,2	<b>28,35</b>	<b>14,0</b>	



<b>Pie</b>	<b>d1 (cm)</b>	<b>d2 (cm)</b>	<b>dm (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>Perímetro (cm)</b>
87	44	42,2	<b>43,10</b>	<b>12,8</b>	
88	45,8	45,3	<b>45,55</b>	<b>8,5</b>	
89	28	27	<b>27,50</b>	<b>8,8</b>	
90	50	46,5	<b>48,25</b>	<b>11,5</b>	
91			<b>55,70</b>	<b>12,5</b>	175
92	32,5	24,5	<b>28,50</b>	<b>12,0</b>	
93	38,3	26,5	<b>32,40</b>	<b>11,0</b>	
94	42	42,1	<b>42,05</b>	<b>13,3</b>	
95	38	26,3	<b>32,15</b>	<b>11,5</b>	
96	23	24	<b>23,50</b>	<b>10,0</b>	
97	26,7	26,5	<b>26,60</b>	<b>11,8</b>	
98	20,8	20,5	<b>20,65</b>	<b>10,5</b>	
99	42	40	<b>41,00</b>	<b>10,8</b>	
100	30,3	29	<b>29,65</b>	<b>9,5</b>	
101	46,8	46,7	<b>46,75</b>	<b>11,8</b>	
102	34,8	34,8	<b>34,80</b>	<b>9,0</b>	
103	20,2	17,6	<b>18,90</b>	<b>8,0</b>	
104	38	40,3	<b>39,15</b>	<b>11,8</b>	
105	25,6	26	<b>25,80</b>	<b>10,3</b>	
106	46	45	<b>45,50</b>	<b>12,0</b>	
107	24,3	25	<b>24,65</b>	<b>9,3</b>	
108	37,7	38,2	<b>37,95</b>	<b>11,5</b>	
109	27,2	24,7	<b>25,95</b>	<b>10,8</b>	
110	44,3	44	<b>44,15</b>	<b>13,0</b>	
111			<b>66,21</b>	<b>15,0</b>	208
112	42	41,3	<b>41,65</b>	<b>12,0</b>	
113	48	47,9	<b>47,95</b>	<b>13,5</b>	
114	40	40,1	<b>40,05</b>	<b>12,0</b>	
115	42,5	42,5	<b>42,50</b>	<b>12,3</b>	
116	46,3	43,7	<b>45,00</b>	<b>11,0</b>	
117	50,1	52	<b>51,05</b>	<b>14,3</b>	
118	47,4	47,9	<b>47,65</b>	<b>16,3</b>	
119	46,4	46,1	<b>46,25</b>	<b>11,5</b>	
120	31,2	30,3	<b>30,75</b>	<b>10,8</b>	
121			<b>59,21</b>	<b>14,8</b>	186
122	15,9	15,8	<b>15,85</b>	<b>5,0</b>	
123	29	29,5	<b>29,25</b>	<b>11,5</b>	
124	37,8	38,3	<b>38,05</b>	<b>13,3</b>	
125	44,2	45,7	<b>44,95</b>	<b>11,5</b>	
126	44,2	43,8	<b>44,00</b>	<b>13,0</b>	
127	48,1	50,2	<b>49,15</b>	<b>13,5</b>	
128	26,6	26,3	<b>26,45</b>	<b>11,5</b>	
129	16,2	16,2	<b>16,20</b>	<b>5,5</b>	





<b>Pie</b>	<b>d1 (cm)</b>	<b>d2 (cm)</b>	<b>dm (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>Perímetro (cm)</b>
130	50,1	51	<b>50,55</b>	<b>14,8</b>	
131	19,2	19,9	<b>19,55</b>	<b>6,5</b>	
132	28	29	<b>28,50</b>	<b>17,0</b>	
133	41,2	42	<b>41,60</b>	<b>13,3</b>	
134	30,7	31,7	<b>31,20</b>	<b>11,5</b>	
135	43,6	41,9	<b>42,75</b>	<b>13,0</b>	
136	17,9	18	<b>17,95</b>	<b>8,5</b>	
137	49,6	46,3	<b>47,95</b>	<b>13,0</b>	
138	29,7	29,5	<b>29,60</b>	<b>14,3</b>	
139	30,7	31,2	<b>30,95</b>	<b>13,8</b>	
140	51	45	<b>48,00</b>	<b>13,5</b>	
141	39,5	39,6	<b>39,55</b>	<b>13,0</b>	
142	30,1	30,1	<b>30,10</b>	<b>10,0</b>	
143	24	23,8	<b>23,90</b>	<b>6,8</b>	
144	25,4	26,1	<b>25,75</b>	<b>10,5</b>	
145	25,7	24,2	<b>24,95</b>	<b>13,5</b>	
146	28,4	26,6	<b>27,50</b>	<b>13,5</b>	
147	46,3	43,2	<b>44,75</b>	<b>15,3</b>	
148	43,3	42,2	<b>42,75</b>	<b>13,0</b>	
149	46	46	<b>46,00</b>	<b>14,5</b>	
150	21,3	21,6	<b>21,45</b>	<b>11,0</b>	
151	30,8	33,4	<b>32,10</b>	<b>13,5</b>	
152	22	22,4	<b>22,20</b>	<b>10,8</b>	
153	27,2	27,1	<b>27,15</b>	<b>12,0</b>	
154	38,2	39,1	<b>38,65</b>	<b>12,0</b>	
155	17,7	18,1	<b>17,90</b>	<b>11,5</b>	
156	27,8	27,4	<b>27,60</b>	<b>12,8</b>	
157	34,7	36,1	<b>35,40</b>	<b>15,0</b>	
158	26,4	26,6	<b>26,50</b>	<b>10,8</b>	
159	36,6	37,8	<b>37,20</b>	<b>11,8</b>	
160	27,6	26,5	<b>27,05</b>	<b>10,5</b>	
161	31,3	31	<b>31,15</b>	<b>12,5</b>	
162	28,6	28,9	<b>28,75</b>	<b>10,5</b>	
163	39,5	38,4	<b>38,95</b>	<b>11,8</b>	
164	21	22,3	<b>21,65</b>	<b>10,0</b>	
165	27	26,7	<b>26,85</b>	<b>12,8</b>	
166	40,8	39,7	<b>40,25</b>	<b>13,0</b>	
167	38,8	38,2	<b>38,50</b>	<b>11,5</b>	
168	25	25,2	<b>25,10</b>	<b>9,8</b>	
169	38,2	37,7	<b>37,95</b>	<b>12,8</b>	
170	25,3	23,1	<b>24,20</b>	<b>10,8</b>	
171	34,5	36,2	<b>35,35</b>	<b>12,3</b>	
172	36,4	35	<b>35,70</b>	<b>11,5</b>	



INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009 DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA" PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)



<b>Pie</b>	<b>d1 (cm)</b>	<b>d2 (cm)</b>	<b>dm (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>Perímetro (cm)</b>
173	25,7	25,5	<b>25,60</b>	<b>11,5</b>	
174	44	45,6	<b>44,80</b>	<b>12,8</b>	
175	24,4	23,7	<b>24,05</b>	<b>13,8</b>	
176	29,2	28,6	<b>28,90</b>	<b>10,5</b>	
177	25,4	25,2	<b>25,30</b>	<b>9,0</b>	
178	35,1	35,1	<b>35,10</b>	<b>11,3</b>	
179	38,5	36,4	<b>37,45</b>	<b>12,3</b>	
180	30,2	28,5	<b>29,35</b>	<b>10,0</b>	



## ANEXO VII

---

Datos de árboles muestra para la regresión altura-espesor diametral de corteza en *Pinus pinaster* Ait.



Pie	dn1 (cm)	dn2 (cm)	dm (cm)	ec (cm)
1	39,0	38,9	38,9	3,0
2	29,2	28,5	28,8	3,3
3	35,9	35,9	35,9	4,8
4	25,2	24,7	24,9	3,2
5	24,6	24,4	24,5	3,0
6	23,5	27,2	25,3	4,0
7	42,0	42,6	42,3	4,1
8	37,5	38,2	37,8	5,2
9	34,6	32,4	33,5	3,5
10	23,0	25,5	24,2	3,4
11	31,7	30,4	31,0	3,9
12	36,5	36,7	36,6	5,1
13	42,6	47,0	44,7	6,0
14	43,0	42,4	42,7	3,7
15	44,0	40,5	42,2	6,3
16	36,3	32,0	34,1	3,4
17	31,0	32,0	31,5	4,5
18	32,1	34,6	33,3	4,1
19	49,0	48,2	48,6	3,9
20	46,0	47,0	46,5	4,8
21	31,7	36,1	33,8	4,2
22	36,7	37,7	37,2	5,3
23	23,0	24,5	23,7	3,5
24	37,1	37,5	37,3	5,5
25	40,5	40,0	40,2	6,8
26	44,1	45,0	44,5	6,0
27	35,5	35,1	35,3	4,2
28	40,8	37,4	39,1	4,6
29	26,7	28,2	27,4	2,9
30	41,3	39,5	40,4	6,5
31	40,9	40,6	40,7	4,5
32	40,5	38,0	39,2	4,8
33	40,2	38,1	39,1	2,4
34	38,8	40,4	39,6	5,0
35	48,5	49,0	48,7	5,0
36	44,0	45,5	44,7	4,5
37	35,0	34,0	34,5	4,3
38	24,0	23,5	23,7	2,5
39	29,2	29,1	29,1	3,0
40	26,0	26,5	26,2	2,8
41	38,9	39,2	39,0	1,6
42	44,0	42,5	43,2	4,2
43	43,0	41,0	42,0	4,4



Pie	dn1 (cm)	dn2 (cm)	dm (cm)	ec (cm)
44	24,0	23,0	23,5	4,0
45	24,1	25,2	24,6	2,8
46	31,7	29,4	30,5	3,8
47	38,6	37,1	37,8	4,3
48	36,0	40,2	38,0	1,8
49	30,5	30,5	30,5	4,1
50	33,0	34,0	33,5	4,3
51	27,2	27,6	27,4	3,8
52	36,0	37,0	36,5	4,5
53	29,5	29,5	29,5	4,5
54	30,2	29,9	30,0	3,8
55	26,2	27,5	26,8	4,1
56	36,8	37,0	36,9	2,5
57	41,3	37,6	39,4	4,4
58	33,4	33,5	33,4	3,6
59	24,5	25,7	25,1	2,5
60	19,1	16,8	17,9	2,9
61	32,0	30,0	31,0	2,0
62	29,0	28,8	28,9	2,5
63	35,5	34,2	34,8	6,5
64	32,0	23,0	27,1	2,3
65	42,0	40,6	41,3	4,6
66	28,8	30,2	29,5	2,4
67	25,8	26,1	25,9	2,3
68	35,5	33,7	34,6	3,7
69	32,7	32,9	32,8	4,7
70	39,2	39,5	39,3	3,5
71	35,5	35,2	35,3	2,2
72	27,5	26,0	26,7	3,9
73	38,6	37,4	38,0	5,8
74	32,5	28,6	30,5	2,9
75	35,0	33,0	34,0	3,6
76	32,0	32,0	32,0	3,7
77	43,4	40,3	41,8	4,5
78	39,7	40,5	40,1	5,1
79	31,6	24,6	27,9	2,4
80	21,0	21,5	21,2	2,9
81	34,5	32,2	33,3	5,7
82	31,0	30,5	30,7	6,0
83	42,0	43,0	42,5	6,5
84	34,5	34,5	34,5	3,4
85	44,0	43,0	43,5	4,3
86	40,2	42,2	41,2	5,1





Pie	dn1 (cm)	dn2 (cm)	dm (cm)	ec (cm)
87	30,5	31,0	30,7	3,5
88	28,8	29,4	29,1	5,8
89	33,8	33,7	33,7	3,7
90	38,0	43,0	40,4	5,2
91	36,8	36,3	36,5	6,4
92	36,0	36,0	36,0	4,5
93	23,5	24,0	23,7	2,8
94	33,3	34,0	33,7	5,3
95	39,2	39,5	39,3	5,2
96	38,1	39,3	38,7	4,9
97	36,4	34,1	35,2	4,8
98	36,3	36,9	36,6	4,0
99	26,1	25,0	25,5	3,2
100	39,2	37,5	38,3	5,3
101	26,0	25,5	25,7	3,4
102	39,7	40,4	40,0	4,9
103	37,4	36,2	36,8	4,0
104	40,0	39,0	39,5	3,8
105	37,5	39,0	38,2	4,0
106	16,0	25,5	20,2	2,6
107	30,0	30,2	30,1	3,2
108	39,5	36,2	37,8	5,2
109	39,0	38,8	38,9	5,1
110	45,0	45,0	45,0	6,3
111	36,0	36,5	36,2	4,3
112	32,0	22,0	26,5	3,2
113	25,9	26,0	25,9	1,7
114	37,9	38,1	38,0	4,6
115	21,5	21,2	21,3	4,3
116	34,5	35,0	34,7	2,7
117	32,2	32,4	32,3	3,7
118	43,5	44,0	43,7	5,7
119	32,0	20,5	25,6	3,0
120	18,4	18,7	18,5	1,8
121	32,0	34,5	33,2	3,8
122	35,2	34,7	34,9	3,8
123	17,5	17,3	17,4	3,0
124	27,5	26,7	27,1	2,0
125	34,2	36,2	35,2	4,8
126	31,5	31,0	31,2	3,4
127	37,8	36,5	37,1	3,2
128	15,5	16,3	15,9	3,0
129	34,0	33,5	33,7	3,9



Pie	dn1 (cm)	dn2 (cm)	dm (cm)	ec (cm)
130	42,7	41,5	42,1	4,1
131	32,4	29,3	30,8	4,6
132	31,5	32,8	32,1	3,4
133	36,0	36,4	36,2	4,1
134	36,8	36,4	36,6	4,5
135	33,5	31,2	32,3	3,0
136	39,0	38,2	38,6	3,7
137	32,0	33,0	32,5	4,4
138	38,2	37,2	37,7	4,4
139	33,0	32,8	32,9	3,3
140	24,7	24,8	24,7	2,2
141	32,4	32,4	32,4	3,5
142	36,5	36,5	36,5	3,6
143	35,7	28,0	31,6	2,9
144	33,0	34,7	33,8	3,7
145	46,7	48,6	47,6	5,0
146	42,2	42,0	42,1	4,5
147	31,5	30,0	30,7	3,7
148	33,0	33,5	33,2	2,9
149	35,1	33,1	34,1	5,0
150	36,0	36,2	36,1	3,5
151	38,2	40,5	39,3	6,5
152	50,3	49,5	49,9	5,9
153	34,3	35,1	34,7	3,5
154	42,0	37,0	39,4	4,7
155	36,2	37,5	36,8	6,2
156	38,0	39,8	38,9	3,4
157	32,0	30,0	31,0	3,8
158	26,7	28,9	27,8	4,9
159	41,2	39,2	40,2	4,0
160	30,0	30,0	30,0	3,8
161	40,0	41,5	40,7	8,0
162	44,0	44,0	44,0	4,8
163	38,0	39,4	38,7	4,6
164	35,1	32,7	33,9	4,7
165	41,5	40,0	40,7	4,0
166	32,0	32,0	32,0	5,2
167	35,5	33,4	34,4	3,8
168	36,2	37,0	36,6	5,8
169	22,0	21,5	21,7	2,5
170	40,0	40,5	40,2	4,8
171	25,0	25,5	25,2	3,5
172	37,2	36,6	36,9	3,9



Pie	dn1 (cm)	dn2 (cm)	dm (cm)	ec (cm)
173	38,0	38,7	38,3	5,0
174	32,1	32,6	32,3	4,9
175	30,2	28,7	29,4	3,5
176	37,5	37,0	37,2	3,6
177	24,0	25,5	24,7	2,8
178	26,0	24,9	25,4	1,5
179	31,9	30,9	31,4	2,1
180	42,6	42,1	42,3	5,3
181	37,5	37,7	37,6	3,9
182	32,8	30,7	31,7	4,1
183	24,5	24,0	24,2	4,4
184	14,7	14,1	14,4	1,9
185	34,7	34,0	34,3	4,7
186	36,8	37,1	36,9	5,3
187	29,8	29,9	29,8	4,0
188	28,0	31,5	29,7	3,3
189	42,2	38,3	40,2	3,8
190	43,1	42,7	42,9	4,5
191	26,5	26,2	26,3	3,9
192	31,0	29,0	30,0	2,5
193	36,0	37,0	36,5	3,9
194	37,0	39,2	38,1	3,2
195	30,8	33,5	32,1	3,3
196	30,2	30,6	30,4	3,5
197	35,1	35,0	35,0	4,1
198	27,5	29,5	28,5	4,6
199	36,1	35,5	35,8	3,1
200	30,2	30,5	30,3	3,8
201	38,4	39,5	38,9	5,0
202	34,7	34,8	34,7	2,2
203	30,8	29,9	30,3	3,3
204	30,5	29,5	30,0	4,1
205	24,0	23,5	23,7	2,2
206	31,1	30,0	30,5	3,3
207	36,8	35,6	36,2	3,7
208	42,0	40,2	41,1	5,1
209	46,0	43,5	44,7	7,0
210	44,0	41,8	42,9	5,7
211	38,0	38,2	38,1	4,4
212	39,0	38,0	38,5	5,8
213	46,0	44,5	45,2	5,1
214	40,5	41,2	40,8	3,9
215	27,0	30,0	28,5	3,3

INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009 DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA" PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)



Pie	dn1 (cm)	dn2 (cm)	dm (cm)	ec (cm)
216	37,5	37,7	37,6	4,6
217	47,0	45,5	46,2	5,3
218	42,0	39,6	40,8	5,6
219	31,3	32,0	31,6	5,0
220	16,0	16,0	16,0	2,5
221	43,5	45,7	44,6	6,7
222	40,0	39,0	39,5	6,2
223	36,2	33,6	34,9	5,2
224	37,4	36,9	37,1	4,7
225	31,0	32,5	31,7	4,6
226	34,3	34,8	34,5	4,3
227	42,4	42,0	42,2	3,3





## ANEXO VIII

---

Ecuaciones para la estimación de altura del 1º IFN en la Comunidad de Madrid para las especies *Pinus nigra* Arn y *Pinus sylvestris* L.



Dada la baja presencia de ambas especies en el monte, sólo se seleccionaron árboles muestra de la especie principal, *Pinus pinaster* Ait. Por lo que no se realizó para las otras especies de pino análisis de regresión para estimación de alturas, y se recurre a las ecuaciones de altura en función del diámetro del 1º IFN para la Comunidad de Madrid.

Las ecuaciones utilizadas son las siguientes:

- *Pinus sylvestris* L.

$$h=0,7340+0,43863 \cdot d-0,0022232 \cdot d^2$$

donde:

h: altura en metros

d: diámetro en cm

- *Pinus nigra* Arn.

$$h=1,1320+0,3651 \cdot d-0,0017257 \cdot d^2$$

donde:

h: altura en metros

d: diámetro en cm



## PLANOS

---



## **Mapa topográfico provincial de Madrid**

### **Escala 1:200.000**

---

Plano N°1





**Mapa topográfico Las Navas del Marqués**  
**Hoja 532 (17-21)**  
**Escala 1:50.000**

---

Plano N°2



**Mapa topográfico San Lorenzo del Escorial**  
**Hoja 533 (18-21)**  
**Escala 1:50.000**

---

Plano N°3



## **Plano General Topográfico**

### **Escala 1:5.000**

---

Plano N°4

Datum ED 1950



## **Plano de Localización de las Parcelas**

### **Escala 1:5.000**

---

Plano N°5

Datum ED 1950





## **Ortofotografía Aérea**

### **Escala 1:5.000**

---

Plano N°6

Datum ED 1950



## BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, E. et al., 1997. *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Planeta. Barcelona.

BLANCO, J. C., 1998. *Mamíferos de España (II)*- Planeta. Barcelona.

BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ J. L., 1992. *Libro rojo de los vertebrados ibéricos*. ICONA. Madrid.

BONET CARRASQUILLA, M. C., 2003. *Sobre el origen geológico de la sierra de Guadarrama*. Artículo. <http://personales.ya.com/montmad/origengeologico/>

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, 1992. *Decreto 18/1992, de 26 de marzo: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. BOCAM. Madrid.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, *Instrucciones de Ordenación de Montes de la Comunidad de Madrid*. Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Madrid.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, 2009. *Ficha municipal de estadística*. Conserjería de Economía y Hacienda. Dirección General de Economía, Estadística e Innovación Tecnológica.  
<http://www.madrid.org/desvan/almudena/FichaMunicipal.icm?codMunZona=1837>

DÍAZ, M., ASENSIO, B. y TELLERÍA, J. L., 1996. *Aves ibéricas I. No passeriformes*. J. M. Reyero Editor. Madrid.

DUCHAUFOR, P., 1984. *Edafología 1. Edafogénesis y clasificación*. Masson. Barcelona.

GALÁN, P., GAMARRA, R., GARCÍA, J. I. 1998. *Árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Jaguar. Madrid.

GOMEZ SANZ, V., 2001a. *Caracterización edáfica de una estación forestal*. Departamento de Silvopascicultura de la Universidad Politécnica de Madrid.

GOMEZ SANZ, V., 2001b. *Caracterización climática de una estación forestal*. Departamento de Silvopascicultura de la Universidad Politécnica de Madrid.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, 2002. *Mapa Topográfico Nacional. Escala 1:50.000. Hoja 533 San Lorenzo del Escorial*. Instituto Geográfico Nacional. Madrid.

INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL, 1963. *Mapa Topográfico Nacional. Escala 1:50.000. Hoja 532 Las Navas del Marqués*. Instituto Geográfico y Catastral. Madrid.



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, 1988. *Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 533 San Lorenzo del Escorial*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, 1987. *Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 532 Las Navas del Marqués*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Mundiprensa. Madrid.

MADRIGAL COLLAZO, A., 2001. *Ordenación de montes arbolados*. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1979. *Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000. Hoja 533 San Lorenzo del Escorial*. Dirección General de Producción Agrícola. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1979. *Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000. Hoja 532 Las Navas del Marqués*. Dirección General de Producción Agrícola. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1979. *Mapa Las coníferas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Subdirección General de Protección de la naturaleza. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1987. *Mapa de estados erosivos. Cuenca hidrográfica del Tajo*. ICONA. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1988. *Agresividad de la lluvia en España*. ICONA. Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, 2010. *Visor SIGPAC*. <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>. FEGA

MUÑOZ, C., PÉREZ, V., COBOS, P., HERNÁNDEZ R. Y SÁNCHEZ, G., 2003. *Sanidad forestal*. Mundiprensa. Madrid.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA DE LA LENGUA, 2001. *Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición*. Espasa Calpe. Madrid.

REAL JARDÍN BOTÁNICO, 2008. *Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España*. [www.anthos.es/v22](http://www.anthos.es/v22). CSIC. Madrid.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1963. *Estudio de la Vegetación y Flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos*. Anales del Instituto Botánico Cavanilles 21(1): 1-325. Madrid.

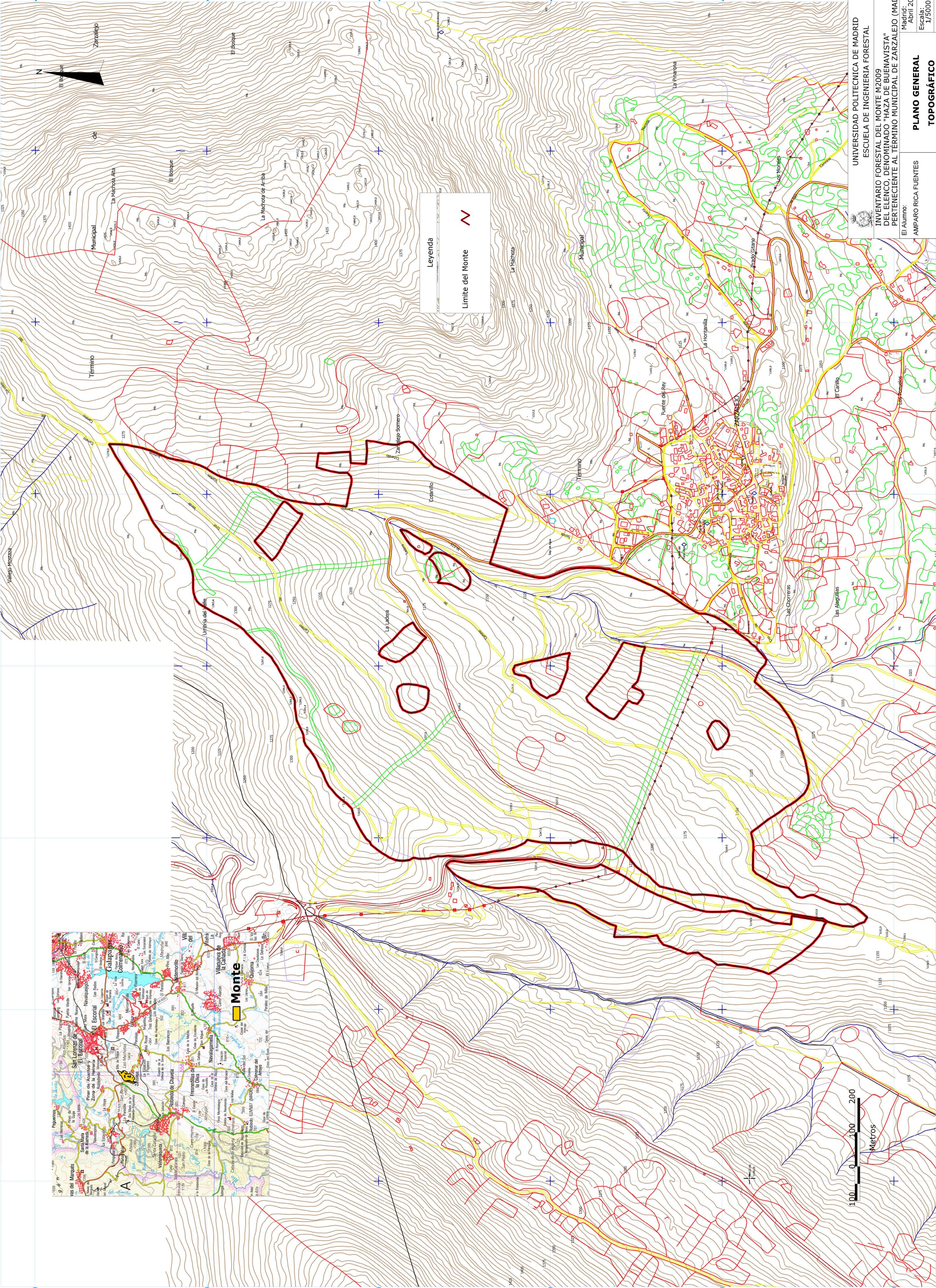
RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1985. *Mapa de las series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.



RODRÍGUEZ, J.A., 2006. *Sierra de Guadarrama. Fauna y Flora*. FIDA. Madrid.

SÁEZ-ROYUELA, R., 1990. *Guía de las aves de la Península Ibérica y Baleares*. INCAFO. Madrid.







UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009  
DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA"  
PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)

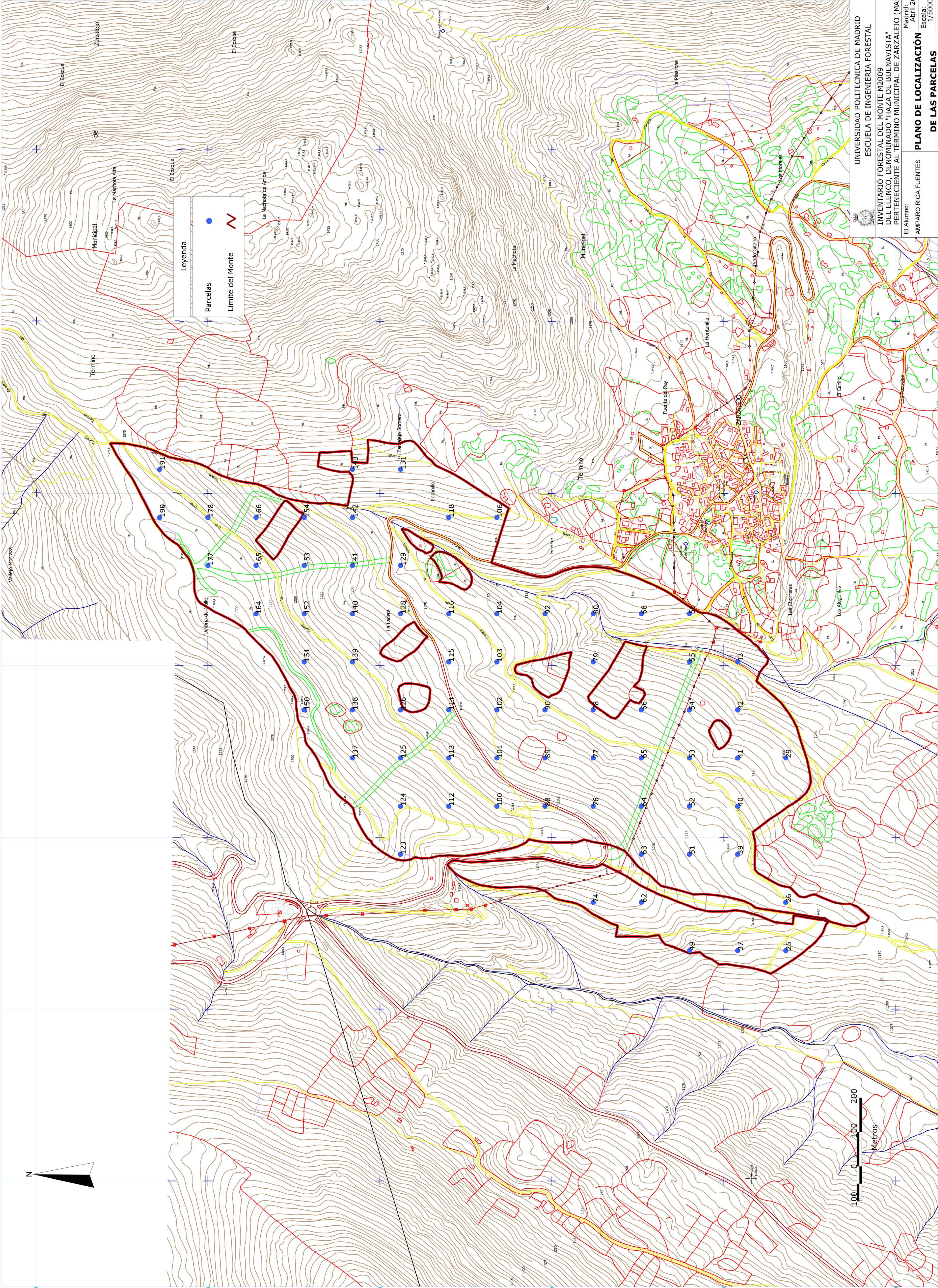
Madrid:  
Abril 2012  
Escala:  
1/5000

El Alumno:  
AMPARO RICA FUENTES

**PLANO GENERAL**  
**TOPOGRÁFICO**

Fdo:Nombre y Apellidos. Plano: Nº4







UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009  
DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA"  
PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)

El Alumno:  
AMPARO RICA FUENTES

Madrid:  
Abril 2012

Escala:  
1/5000

Plano:  
Nº5

PLANO DE LOCALIZACIÓN  
DE LAS PARCELAS

400500.0

399500.0

398500.0

4489000.0

401000.0

400500.0

400000.0

399500.0

399000.0

398500.0

398000.0

4491500.0

4491000.0

4490500.0

4490000.0

4489500.0

4491500.0

4491000.0

4490500.0

4490000.0

4489500.0





Levenda

Limite del Monte

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

INVENTARIO FORESTAL DEL MONTE M2009  
DEL ELENCO, DENOMINADO "HAZA DE BUENAVISTA"  
PERTENECIENTE AL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZARZALEJO (MADRID)

Madrid:  
Abril 2012

El Alumno:  
AMPARO RICA FUENTES

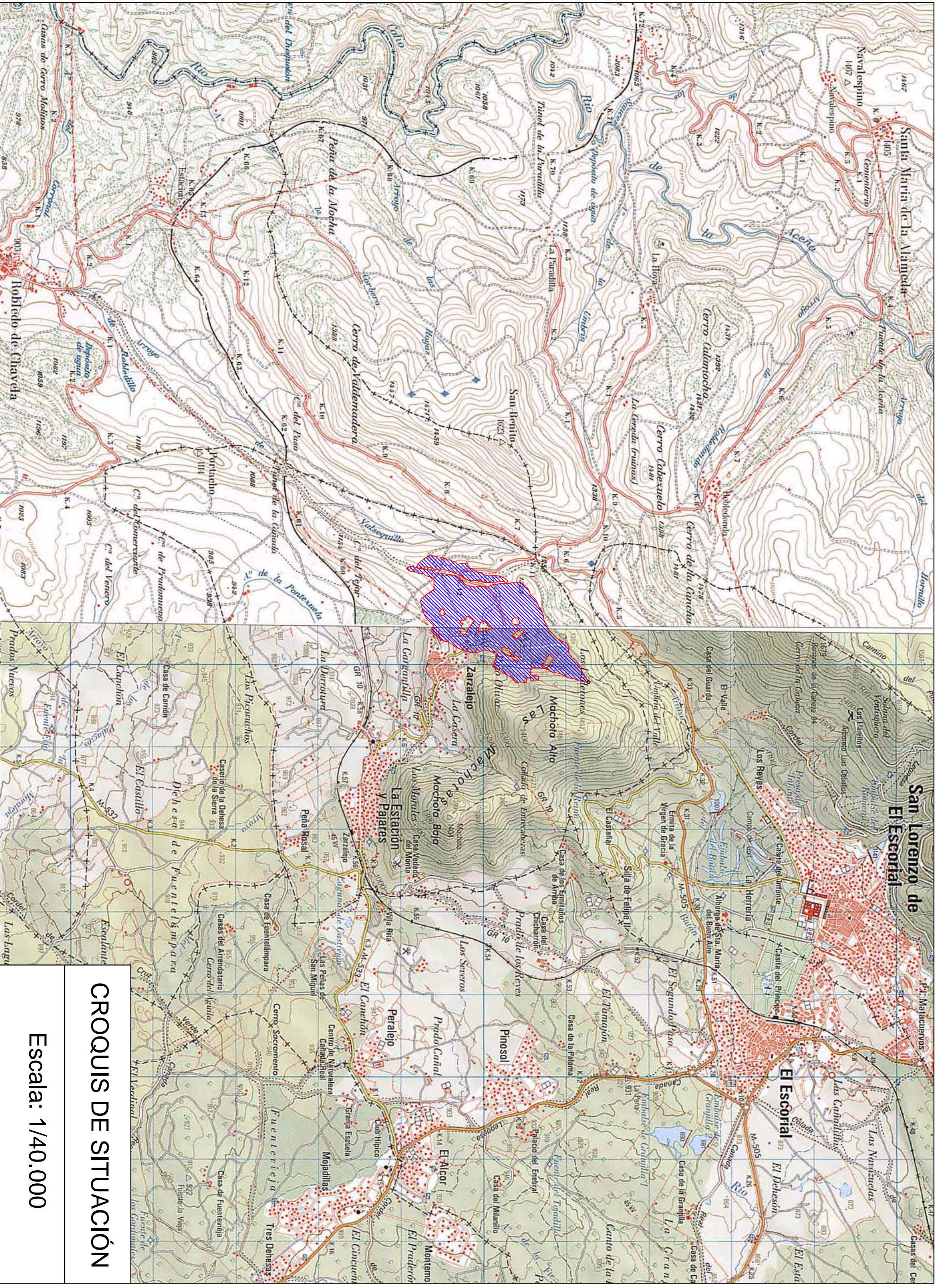
Escala:  
1/5000

Plano:  
Nº6

ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA

Fdo:Nombre y Apellidos.

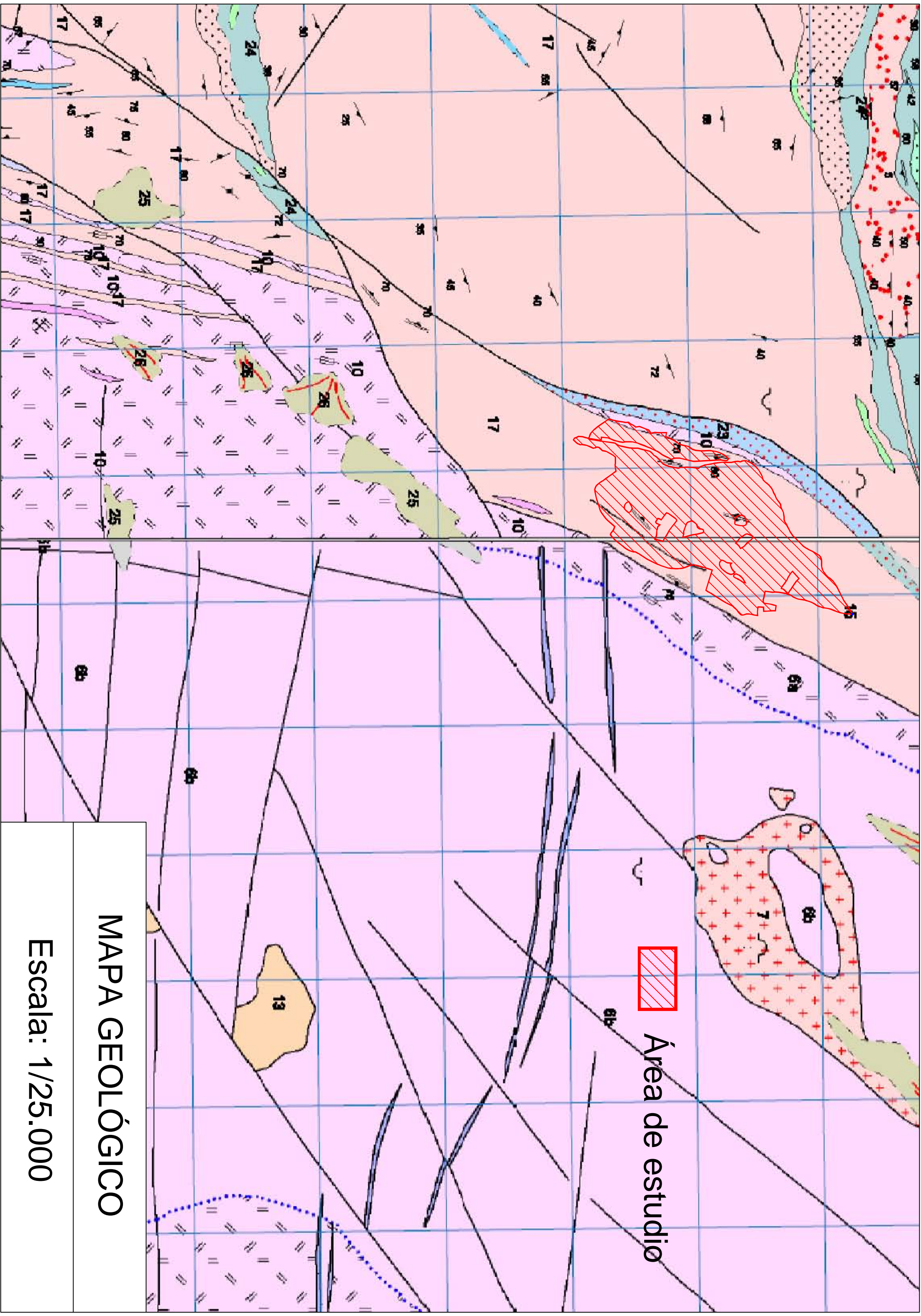




# CROQUIS DE SITUACIÓN

Escala: 1/40.000





MAPA GEOLÓGICO

Escala: 1/25.000